

Fachbereich Medien

Kermer, Kerstin

**Ausarbeitung der inhaltlichen Vorgaben
für das E-Learning Modul
„Einführung in die digitale Bildbearbeitung“
für das sachsenweite Hochschulprojekt SECo**

- eingereicht als Bachelorarbeit -
Hochschule Mittweida – University of Applied Science

Erstprüfer
Prof. Dr. phil. Ludwig Hilmer

Zweitprüfer
Dipl. -Ing. Sieglinde Klimant

Mittweida 2009

Kermer, Kerstin

Ausarbeitung der inhaltlichen Vorgaben für das E-Learning Modul „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“ für das sachsenweite Hochschulprojekt SECo. - 2009 - 100 S. Mittweida, Hochschule Mittweida - University of Applied Science, Fachbereich Medien, Bachelorarbeit

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Einführung in das Thema.....	IX
Einführung in die Bachelorarbeit.....	IX

A THEORIE

1. Die Grundlagen des E-Learning.....	11
1.1 Allgemeines zum Begriff E-Learning.....	11
1.2 Geschichtliches.....	11
1.2.1 Technische Entwicklungen.....	12
1.2.2 Lerntheoretische Entwicklungen.....	13
1.2.3 Ergebnis aus 50 Jahren Bildungstechnologie.....	17
1.3 Gestaltung medialer Lernumgebungen.....	17
1.3.1 Instruktions-Ansatz.....	18
1.3.2 Problemlösungs-Ansatz.....	18
1.3.3 Verbindung zwischen Lehr-und Lerntheorien und Gestaltungsprinzipien....	19
1.4 Formen des digitalen Lernen.....	20
1.4.1 Computerunterstützter Unterricht (CUU).....	20
1.4.2 Intelligente Tutorielle Systeme (ITS).....	20
1.4.3 Computerbased Training (CBT).....	20
1.4.4 Hypermediales Lernsystem.....	20
1.4.5 Web Based Training (WBT).....	21
1.4.6 E-Learning.....	21
1.4.7 Blended Learning.....	22
1.4.8 Mobile Learning.....	22
1.4.9 Game Based Learning.....	22
1.4.10 Globale Zuordnung der Lernsysteme.....	23
1.5 Chancen und Risiken des E-Learning.....	26
1.5.1 Chancen.....	26
1.5.2 Risiken.....	28
1.5.3 Kann lernen Spaß machen?.....	30

1.6 Voraussetzungen für erfolgreiches E-Learning.....	31
1.6.1 Technische Voraussetzungen.....	31
1.6.2 Voraussetzungen beim Lernenden.....	32
1.6.3 Voraussetzungen der Software.....	32
1.7 Präsentationsmedien.....	34
1.7.1 Text.....	34
1.7.2 Klang.....	34
1.7.3 Grafik.....	35
1.7.4 Bild.....	35
1.7.5 Film.....	35
1.7.6 Kombination verschiedener Medien.....	35
1.8 Vorgaben und Hinweise für die Umsetzung des E-Learning.....	36
1.8.1 Unterteilung in Wissens- und Lerneinheiten.....	36
1.8.2 Mediale Hinweise.....	36
1.8.3 Gestaltungshinweise.....	37
1.8.4 Aufgabearten.....	37
2.Theoretische Entwicklung eines E-Learning Konzeptes.....	38
2.1 Implementierung von E-Learning durch das 5 Phasen Modell.....	38
2.1.1 Phase 1: Vision und Initialisierung.....	38
2.1.2 Phase 2: Ist- Soll-Zustandsdiagnose.....	39
2.1.3 Phase 3: Konzeption und Design.....	39
2.1.4 Phase 4: Realisierung und Produktion.....	39
2.1.5 Phase 5: Umsetzung.....	40
2.2 Aufbereitung des Lernstoffes für das E-Learning.....	40
2.3 Funktionen des Moduls.....	41

B Praxis

3. Entwicklung eines Lernmoduls zum Thema Einführung in die digitale Bildbearbeitung.....	44
3.1 Phase 1: Vision und Initialisierung.....	44
3.2 Phase 2: Ist- Soll-Zustandsdiagnose.....	45
3.2.1 Zielgruppe.....	45
3.2.2 Ist- Soll -Analyse der Zielgruppe.....	45
3.2.3 Inhaltsdefinition.....	45
3.2.4 Systemdefinition.....	46
3.3 Phase 3: Konzeption und Design.....	46
3.3.1 Vorgaben für die Umsetzung des E-Learning Moduls.....	46
3.3.2 Contentausarbeitung für das Lernmodul „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“.....	48
3.4 Phase 4: Realisierung und Produktion.....	94
3.5 Phase 5: Umsetzung.....	94
4. Zusammenfassung und Ausblick.....	94
Literaturverzeichnis.....	96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 01: Vier Schritte des Lernvorgangs im Behaviorismus.....	14
Abbildung 02: Balance von Konstruktion und Instruktion.....	19
Abbildung 03: Funktionsweise des Hypermedia.....	21
Abbildung 04: Zuordnung der Lernsysteme nach Aldrich.....	24
Abbildung 05: Mediale Beschleunigung des Lernvorgangs.....	34
Abbildung 06: Fünf Lernzielkategorien nach Gagné/Briggs/Wagner.....	40
Abbildung 07: Neun Lernschritte nach Gagné/Briggs/Wagner.....	41
Abbildung 08: Einheitliche Modulstrukturvorgabe für die Lernmodule im Rahmen des SECo.....	47
Abbildung 09: Bearbeitung eines Bildes.....	49
Abbildung 10: Schema der digitalen Reproduktion.....	51
Abbildung 11: Erstellen einer Datei.....	53
Abbildung 12: Speichern einer Datei.....	53
Abbildung 13: Bildgröße verändern.....	54
Abbildung 14: Schritt rückgängig machen und Protokoll.....	55
Abbildung 15: Bild bestehend aus den Grundformen Dreieck, Kreis und Viereck.....	56
Abbildung 16: Pixelgrafik aus einfachen Formen.....	56
Abbildung 17: Vektorgrafik aus einfachen Formen.....	57
Abbildung 18: Schriftzug eines Logos in Vektor- und Pixelgrafik.....	58
Abbildung 19: Foto als Vektor- und Pixelgrafik	59
Abbildung 20: Auflösungen 4 Pixel, 8 Pixel und 16 Pixel.....	60
Abbildung 21: Vervierfachung der Pixel bei Verdopplung der Auflösung.....	60
Abbildung 22: Qualitätsänderung bei Veränderung der Bildgröße.....	61
Abbildung 23: Pixelgrafik mit 16 und 1 Bit Farbtiefe.....	62
Abbildung 24: Das Bild besteht aus fünf Ebenen.....	63
Abbildung 25: Bildebenen der Ebenenpalette.....	63
Abbildung 26: Transparente Pixel werden als Raster angezeigt.....	64
Abbildung 27: Treppeneffekt und Effekt von Interpolation.....	64
Abbildung 28: Lichtspektrum des sichtbaren Lichtes.....	65
Abbildung 29: Primär- und Sekundärfarben des RGB-Modells.....	66
Abbildung 30: Primär- und Sekundärfarben des CMYK-Modells.....	67
Abbildung 31: Farbmodusänderung von RGB zu Graustufen.....	68
Abbildung 32: Zitrone mit geringer Kompression und starker Kompression.....	69

Abbildung 33: Farbauszüge Cyan, Magenta, Yellow und Black.....	72
Abbildung 34: Rechteckige Bildformate.....	73
Abbildung 35: Bildausschnitte und deren Wirkung.....	74
Abbildung 36: Berechnung des Goldenen Schnitts.....	75
Abbildung 37: Boot im Goldenen Schnitt.....	75
Abbildung 38: Tonwert-Histogramm.....	77
Abbildung 39: Anzeige des Tonwertfensters vor der Korrektur und bei erneutem Öffnen.....	79
Abbildung 40: Fenster zur Regelung der Farbbalance.....	80
Abbildung 41: Schematische Farbbalanceregler.....	80
Abbildung 42: Fenster zur Korrektur selektierter Farben.....	82
Abbildung 43: Anwendung der selektiven Farbkorrektur.....	82
Abbildung 44: Farbkreis vor und nach Verschieben des Farbbereichs.....	84
Abbildung 45: Benutzung des Abwedler-Werkzeuges.....	86
Abbildung 46: Gezieltes Ersetzen der Farbe.....	87
Abbildung 47: Korrektur der Bildfehler.....	88
Abbildung 48: Weich- und Scharfzeichnung.....	89
Abbildung 49: Unterschiedliche Scharfzeichnungsfilter.....	90
Abbildung 50: Unterschiedliche Weichzeichnungsfilter.....	90
Abbildung 51: Freigestellte Sonnenblume.....	93

Abbildungen der Anwendungen

Anwendung 1: Öffnen und Umschauen in den neuen Programmen.....	52
Anwendung 2: Verschiedene Knotenpunkttypen werden ausprobiert.....	57
Anwendung 3: Bild als JPG abspeichern mit verschiedenen Qualitäten.....	65
Anwendung 4: Selbstständige Einstellung einiger beliebiger Farbwerte	67
Anwendung 5: Veränderung des Farbmodus an einem Beispiel.....	68
Anwendung 6: Selbstständiges Zuschneiden eines Bildes mit dem Werkzeug Zuschneiden.....	76
Anwendung 7: Öffnen des Tonwertkorrekturfensters und eigenständiges Ausprobieren.....	79
Anwendung 8: Öffnen des Farbbalancefensters und Ausprobieren der Regler.....	81
Anwendung 9: Öffnen der selektiven Farbkorrektur und Ausprobieren der Regler.....	83
Anwendung 10: Öffnen des Fensters Helligkeit/Kontrast... und Ausprobieren der Regler.....	85
Anwendung 11: Verwenden der folgenden Werkzeuge.....	88
Anwendung 12: Ausprobieren der Scharfzeichnung und Weichzeichnungsfilter.....	91
Anwendung 13: Ausprobieren der Auswahlwerkzeuge.....	93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenhang von Auflösung und Bildgröße.....	61
Tabelle 2: Erläuterungen zum Histogramm.....	78
Tabelle 3: Erläuterung von Farbton, Sättigung und Helligkeit.....	85
Tabelle 4: Verschiedene Auswahlwerkzeuge für Pixelgrafiken.....	92

Einführung in das Thema

Das sogenannte E-Learning setzt sich in vielen Bereichen immer mehr durch. Unternehmen und Bildungseinrichtungen interessieren sich zunehmend für einen Einsatz im eigenen Haus. Auch wenn es sehr modern erscheinen mag, gibt es den computerunterstützten Unterricht schon seit 40 Jahren.¹ In der Geschichte wurden diese Programme jedoch immer wieder überschätzt. Es wurden viele solcher Programme und Module erstellt, die dazu ausgelegt waren einen Lerner von selbst zu unterrichten, doch diese Versuche sind immer wieder gescheitert. Die daraus resultierende Skepsis hat viele Studien über das Lernen am Computer hervorgebracht, welche die Entwicklung vorantrieben und verbesserten. Das heute bekannte webbasierte E-Learning ist also ein Produkt, das aus sehr viel Vorwissen hervorgegangen ist und nun davon profitiert. Das soll jedoch keinesfalls heißen, dass es per se das Lernergebnis verbessert oder sogar Lehrer verdrängen könnte. Jedoch sind E-Learning Module für bestimmte Bereiche besser geeignet als der klassische Unterricht. Es ermöglicht ein selbstständiges, selbstentdeckendes Lernen, das vor allem für praktische Anwendungsbereiche geeignet ist. So kann in einem Planspiel oder Simulationsspiel ein komplexes Szenario aus realitätsnahen Kontexten nachgebildet werden, in welchen sich der Lerner frei bewegen kann. Das wichtigste bei diesen Umsetzungen bleibt aber der Hinweis, dass die vorhandenen Mittel der neuen Medien pädagogisch sinnvoll eingesetzt werden müssen.²

Einführung in die Bachelorarbeit

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Ausarbeitung eines E-Learning Content mit dem Thema „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“. Dies ist ein Auftrag, der aus dem sachsenweiten Projekt SECo (Sächsisches E-Competence-Zertifikat) resultiert. Das Projekt ist eine Gemeinschaftsarbeit mehrerer sächsischer Hochschulen, die unter den Vorgaben des SECo E-Learning Module produzieren. Die erstellten Programme haben alle eine gemeinsame Basis und sollen aufbauend aufeinander absolvierbar sein. Ziel des Projektes ist es eine Schnittstelle zwischen Hochschulen und Unternehmen zu schaffen und somit dafür sorgen, dass die sächsische Wirtschaft stärker auf neue Medien setzt, so wie es in vielen anderen Bundesländern bereits ist.

1 vgl. Cyranec 2005, 2
2 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 29f, 36

Die Aufgabe dieser Arbeit ist es die für die Umsetzung notwendigen Inhalte des genannten E-Learning Modul vorzugeben und auszuarbeiten. Sie beinhaltet noch nicht alle genauen Vorgaben und das Modul wird nicht im Rahmen der Bachelorarbeit umgesetzt.

Die Bachelorarbeit besteht aus zwei Teilen. Das sind der Theorie- und der Praxisteil. Der Theorieteil erörtert zunächst die Geschichte des E-Learning, seine Grundlagen, sowie seine Chancen und Risiken. Darauf folgen einige Anweisungen was ein gutes E-Learning Modul beinhaltet und ein Abriss wie es in der Praxis erstellt werden kann. Auf diesen Abriss stützt sich der zweite Teil der Arbeit. Im Praxisteil wird der Inhalt des E-Learning Moduls „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“ vollständig ausgearbeitet. Es werden auch bereits erste Vorschläge gemacht wie dabei die Mediennutzung aussehen könnte.

A THEORIE

1. Die Grundlagen des E-Learning

1.1 Allgemeines zum Begriff E-Learning

Eine klar festgeschriebene Definition des Begriffs E-Learning gibt es bis heute nicht.³ Verschiedene Experten definieren den Begriff unterschiedlich. Thomas Baumann meint es sei: „Lehren und Lernen im und mit dem Internet“⁴. Joseph Eigenmann sagt: „E-Learning bedeutet, dass Lernen mithilfe elektronischer Medien stattfindet.“⁵ Schon diese beiden Definitionen unterscheiden sich in der Wahl des Mediums. Baumann beschränkt sich auf das Internet, wohingegen Eigenmann alle elektronischen Medien beziffert. So muss der Begriff in jeder Literatur wieder definiert werden. Es existieren nicht nur unterschiedliche Ansichten über die Definition, sondern sogar über den Begriff an sich. Telelearning, Computergestützter Unterricht (CUU), Internetbasierter Unterricht, Multimediales Lernen, Webbased Learning, Online Lernen und weitere meinen im allgemeinen das Gleiche.⁶ Ein Teil dieser Begriffe wird später in dieser Arbeit noch einmal separat definiert.

Der Präfix E im Wort E-Learning ist grundsätzlich kompatibel mit dem E in E-Mail, E-Business oder E-Government und kann somit als electronic learning oder besser als electronic based learning übersetzt werden (elektronisch unterstütztes Lernen). Dieses Präfix wird typischerweise für Angebote aus dem Internet oder auch Intranet verwendet.⁷

In dieser Arbeit wird E-Learning verstanden als ein Verbreitungs- und Darstellungsmittel von Lerninhalten in einer Lernumgebung im Internet. Die Inhalte sollten möglichst interaktiv angeboten werden und sich die Vorzüge der Multimedialität zu Nutze machen.

1.2 Geschichtliches

Die Entwicklung des E-Learning hängt maßgeblich von der Lehr- und Lerntheoretischen Entwicklung, als auch des technischen Fortschrittes ab, denn Lernprogramme können ohne des dazu notwendigen didaktischen und technologischen Wissens weder erstellt noch verbreitet

3 vgl. Langenscheidt Fremdwörterbuch, <http://services.langenscheidt.de/fremdwb/fremdwb.html>, Stand: 19.6.2009

4 Beats Biblionetz: Begriffe, <http://beat.doebe.li/bibliothek/w01275.html>, Stand: 19.6.2009

5 ebenda

6 vgl. E-Learning an Schulen (DVD) 2008

7 vgl. Stefanou 2005, 14; vgl. Wache, www.bpb.de, Stand: 18.6.2009

werden.⁸ Zuerst werden die maßgeblichen technischen Entwicklungen genannt und welchen Einfluss diese auf die Lernprogramme hatten und danach die didaktischen Erfahrungen und Errungenschaften der verschiedenen Entwicklungsstufen.

1.2.1 Technische Entwicklungen

Das Lernen am Computer entwickelte sich in vier technologischen Phasen. Jede neue Technologie brachte für die Lernsoftware andere Möglichkeiten. Sie konnte immer nur so weit voranschreiten wie es ihr die Technik erlaubte. Daran scheiterten auch die meisten Systeme.

Erste Entwicklungsphase

In den 1960er und 70er Jahren wurden die ersten leistungsfähigen Großrechner erfunden, die allerdings noch sehr störanfällig waren. Mit ihnen konnten vom Behaviorismus beeinflusste zeilen- und textorientierte Lernsysteme geschaffen werden. Der computerunterstützte Unterricht (CUU) war geboren. Diese CUU Lehrmaschinen erreichen den Höhepunkt ihrer Popularität am Anfang der 60er Jahre. 1962 waren auf dem US-Markt etwa 65 solcher Lernmaschinen registriert. Am Ende der 1960er endete die Boomphase jedoch, da verstärkte Kritik am Lernerfolg auftrat. Die geschaffenen Lernsysteme stießen an ihre Grenzen. Meist konnte eine Lernmaschine nur ein einziges bestimmtes Programm abspielen. Zudem erkannte man rein textorientiertes Lernen als Sackgasse.⁹

Zweite Entwicklungsphase

Eine zweite Euphoriewelle kam durch die Erfindung der Intelligenten Tutoriellen Systeme (ITS). Zudem setzte sich langsam der Heimcomputer oder Personal Computer bei Privatpersonen durch. Das war eine gute Verbreitungsmöglichkeit der neuen Lernsoftware.¹⁰ Die neue Technik ermöglichte neue Formen des CUU. Durch den Wettlauf um die fünfte Computergeneration zwischen den „Supermächten der Informationstechnologien USA und Japan“¹¹ und somit um die Verbesserung von KI-Software (Künstliche Intelligenz) profitierten auch die ITS.

8 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 23

9 vgl. Dieter/ Wiesner 2003, <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/AIK/veranstaltungen/aik11/presentations/aifb.pdf>, Stand: 22.6.2009; vgl. Cyranec 2005, 2

10 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 23; vgl. Dieter/ Wiesner 2003, <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/AIK/veranstaltungen/aik11/presentations/aifb.pdf>; vgl. Cyranec 2005, 2

11 Cyranec 2005, 2

Dritte Entwicklungsphase

In den 80er Jahren verbreitete sich der Personal Computer weiter und konnte so von immer mehr Menschen für ihre Weiterbildung genutzt werden. Hypertext und Multimedia (zusammen Hypermedia) entwickelten sich. Die ersten interaktiven Lernangebote wurden herausgebracht. Ende der 80er konnten CD-ROMs eingesetzt werden um die Kombination von Text, Bild, Ton und sogar Videosequenzen zu speichern und zu verbreiten. Dieser große technische Fortschritt verhalf dem hypermedialen Lernen zum Durchbruch.¹²

Vierte Entwicklungsphase

Durch die Einführung und die Verbreitung des Internet in den 90er Jahren öffneten sich für den CUU ganz neue Wege. Zu Anfang wurden die über CD-ROM verbreiteten Lernmodelle so erweitert, dass über E-Mail eine Rückmeldung bei einem Tutoren stattfinden konnte. Etwas später kamen virtuelle Bibliotheken und sogar Lernumgebungen hinzu. Es entstand das Web Based Training (WBT). Durch geringe Bandbreiten der Internetanschlüsse musste hier allerdings mit Illustrationen und Videosequenzen gespart werden.¹³

1.2.2 Lerntheoretische Entwicklungen

Die Technologie ist aber wie bereits genannt keinesfalls die einzige Entwicklung dieser Zeit. Auch die Lehr- und Lerntheorien machten große Fortschritte, die als Voraussetzung für die Umsetzung von neuen Lerntechnologien unumgänglich sind.

Es werden nun die drei Hauptströmungen der Lehr- und Lerntheorien erläutert, die für die Lernsysteme als Vorbildfunktion agierten.

Behaviorismus

Der Behaviorismus beruht auf dem von Burrhus F. Skinner im Labor entwickelten Verfahren des Operanten Konditionierens. Er erforschte die Manipulierbarkeit von Tauben zur Erreichung eines bestimmten Verhaltens. Er setzte sie linear geordneten Reiz-Reaktionsketten aus um einen Lerneffekt zu erzeugen. Die so gewonnenen Erfahrungen übertrug Skinner auf menschliche Verhaltensweisen.¹⁴ Er behauptete, dass diese durch Rückmeldungen beeinflussbar seien, welche eine positive oder eine negative Verstärkung enthalten. Es wurde also

¹² vgl. ebenda, 3

¹³ vgl. ebenda; Michel (Hrsg.) 2006, 9

¹⁴ vgl. Cyranec 2005, 8

davon ausgegangen, dass das Verhalten durch zu erwartende Konsequenzen beeinflusst werden kann. Wenn also ein Verhalten eher positives Feedback aufweist, so wird dieses verstärkt und künftig häufiger ausgeführt. Bestrafungen durch negative Rückmeldungen führen zu einer selteneren Nutzung dieses Verhaltens, wohingegen keine Reaktion eine Löschung des Verhaltens verursachen soll. Die Konsequenz muss unmittelbar erfolgen, damit klar nachvollziehbar ist worauf sie sich bezog.¹⁵

Die ersten Versuche mit Lernsystemen in den 1960er Jahren in den USA hatten zum Ziel den traditionellen Unterricht nachzubilden, der wiederum durch den Behaviorismus geprägt war. Daher kam es, dass sich der CUU mit seinen Drill-& Practice-Lehrprogrammen stark an der programmierten Induktion orientierte. Im programmierten Unterricht wird der Lernstoff in viele kleine Lernschritte zerteilt, die von jedem Schüler in seinem individuellen Lerntempo durchgearbeitet werden können.¹⁶ Die Lernabschnitte werden typischerweise in vier Schritten vermittelt (siehe Abbildung 01). Zuerst wird die Information aufbereitet (Schritt 1), zu der dann eine spezifische Frage folgt (Schritt 2). Diese wird vom Lerner beantwortet (Schritt 3) und er erhält vom Programm eine Rückmeldung, ob es richtig oder falsch war (Schritt 4).¹⁷

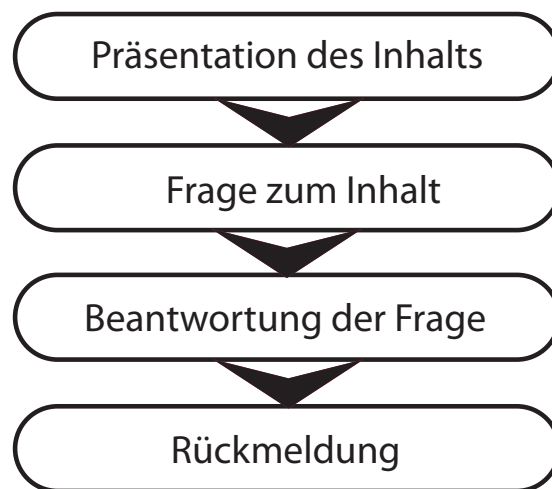


Abbildung 01: Vier Schritte des Lernvorgangs im Behaviorismus

Die nächste Inhaltsseite wird nur dann gezeigt, wenn zuvor die Frage richtig beantwortet wurde.

¹⁵ vgl. Meder (Hrsg.) 2006, 202

¹⁶ vgl. Cyranec 2005, 7

¹⁷ vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 24

Das Positive an diesem System ist seine Unermüdlichkeit und Neutralität. Es geht auf jeden Lerner einzeln ein und passt sich an sein Lerntempo an. Jeder wird mit individuellem Feedback versorgt, was für einen echten Lehrer eine nahezu unlösbare Aufgabe darstellen würde. Nicht verstandenes Wissen wird sooft wiederholt wie nötig. Schlechtere Lerner werden genau so behandelt wie Gute.

Aber das kann auch das Negative am System ausmachen. Immer Gleiches wiederholt sich. Ein Erfolg kann also auch durch auswendiglernen der Fragen erreicht werden.¹⁸ Bereits bei der Überlegung den Behaviorismus als Vorbild für den programmierten Unterricht zu verwenden entstehen Zweifel daran, ob ein Lernerfolg überhaupt durch Verstärkung erreicht werden kann. Möglicherweise verstärkt es nur das Verhalten die richtige Taste zu drücken, statt die richtige Antwort zu lernen.¹⁹ Wie Clifford Stoll treffend formuliert: „Wir sind eben dagegen, wie Tauben behandelt zu werden.“²⁰

Kognitivismus

Für die Kognitivisten war die Auffassung eines passiven, absorbierenden Rezipienten nicht zureichend. Lernen sollte nicht mehr wie im Behaviorismus als reine Verhaltensänderung aufgefasst werden, sondern viel mehr eine Anreicherung von Wissen, das in ähnlichen Situationen modifiziert und angepasst werden kann. Individuelle Unterschiede zwischen den Lernern werden beim Kognitivismus durch komplexere Informationsverarbeitungsmodelle viel stärker beachtet.²¹

Das Menschliche Gehirn dient, ähnlich wie ein Computer, der Informationsverarbeitung.²² Zum Inhalt des Lernens werden nun unter anderem also das Wahrnehmen, Erkennen, Verstehen, Urteilen, Schließen und Problem lösen.²³ Der Lerner wird nicht mehr nur durch externe Reize gesteuert, sondern er geht aktiv mit ihnen um. Variablen wie Interessen, Neigungen und Vorkenntnisse nehmen einen direkten Einfluss auf die Gestaltung der Lernprozesse. Natürlich beschränkt sich der Umfang der Einflussnahme auf die Möglichkeiten des Lernsystems. Das Vorwissen des Lerners ist sehr bedeutend bei dieser Form des Lernens, da es in Verbindung mit dem neuem Wissen steht und so Einfluss auf den Lernprozess hat. Viel

18 vgl. Stoll 2001, 31

19 vgl. Meder (Hrsg.) 2006, 203

20 Stoll 2001, 31

21 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 25

22 vgl. Faulhaber 1996, <http://ki.informatik.uni-wuerzburg.de/forschung/publikationen/studienarbeiten/ Faulhaber/kap2-2-2-3-2.html>, 26.6.2009

23 vgl. Plassmann/Schmitt 2007, <http://www.edit.uni-essen.de/lp/kognitiv/kognitiv.htm>

Vorwissen erleichtert den Lernprozess. Da jeder Lerner ein anders Vorwissen besitzt, ist demzufolge die Ausgangsbasis bei jedem unterschiedlich.²⁴

Aus der Theorie des Kognitivismus gingen die tutoriellen Programme (ITS) hervor. Sie funktionierten zwar grundsätzlich nach dem Prinzip des programmierten Unterrichts den Lernstoff zu vermitteln und den Lernerfolg zu kontrollieren, jedoch reagierten sie flexibler und stärker dialogisch auf die Eingaben des Lerners. Die ITS Systeme bedienten sich den aktuellen Entwicklungen der KI Forschung zur modellhaften Ausdifferenzierung des Lernfortschrittes um sich dem Prozess des Lernens besser anpassen zu können. „Obwohl beispielhafte Umsetzungen im Form von Computerprogrammen vorliegen, blieb deren praktische Realisierung doch meist hinter den theoretischen formulierten Anforderungen zurück.“²⁵

Konstruktivismus

KonstruktivistInnen verstehen das Lernen als einen aktiven Prozess, bei dem der Lerner Informationen selbst auswählt, interpretiert, verknüpft und speichert. Das Wissen wird nicht einfach weitergegeben wie im Behaviorismus oder im Kognitivismus. Der Lerner bekommt keinen vorgeschriebenen Lernpfad, sondern entscheidet selbst. Das bedeutet, für das Lernergebnis, dass es nicht vorhersehbar also auch nicht rational planbar ist. Die Rolle des Lehrers muss sich im Vergleich zu den oben genannten Lehr- und Lerntheorien ebenfalls unterscheiden. Er wird vom Wissensvermittler zu einem Unterstützer, einem Coach der Lernprozesse. Seine Aufgabe ist es mit dem Lerner gemeinsam das Stoffgebiet zu erkunden und ihn zu motivieren.

Beispiele für die Anwendung der Kognitivistischen Theorie sind computerbasierte Simulationen oder Planspiele. Sie erlauben dem Lerner sich in einer virtuellen Umgebung zu bewegen und dort verschiedene Lösungsmöglichkeiten für verschiedene Probleme zu finden. Dazu muss er gewonnene Informationen verarbeiten, interpretieren, Zusammenhänge erkennen und Wissen konstruieren. Ein weiteres Beispiel sind Hypermediaprogramme und WBTs. Diese von Tutoren betreuten Programme beinhalten neben Texten zusätzlich noch Grafiken, Videos und Audiosequenzen. Die Inhalte sind frei miteinander über Hyperlinks verbunden. Der Lerner entscheidet selbst über seinen Lernweg.

24 vgl. Bildungsserver Sachsen 2009, [https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/1:45:4553624:17:0/27_\(Werbe-%2C_Lern-_und_Gestaltungs-\)Theorien](https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/1:45:4553624:17:0/27_(Werbe-%2C_Lern-_und_Gestaltungs-)Theorien)

25 Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 25

Ein Problem des Konstruktivismus ist die hohe Anforderung an die Selbstständigkeit des Lerners. Das kann ihn schnell überfordern. Aber es gibt viele Vorteile die eben durch die Selbstständigkeit entstehen. Das Gelernte bleibt lang erhalten und kann für ähnliche Situationen leicht modifiziert werden.²⁶

1.2.3 Ergebnis aus 50 Jahren Bildungstechnologie

Bisher war es so, dass sich die Lernprogramme an der neuesten vorhandenen Technik orientierten und diese versuchten auszuschöpfen. Die Erwartungen an die Lernsysteme mit der neusten Technologie waren zu Beginn jeder Entwicklung sehr groß. Leider trat bisher meist eine große Ernüchterung nach der Einführung des neuen Systems auf, da es den zu hohen Erwartungen nicht gerecht werden konnte. Weiterhin altert die Technologie sehr schnell, was dazu führt, dass ältere Lernsysteme schon nach wenigen Jahren nicht mehr abspielbar sind.

Das Problem scheint in der zu technikorientierten Herangehensweise zu liegen. Besser als die Lerntheorien nach Anwendungsmöglichkeiten in der neusten Technologie abzusuchen, wäre es wohl die bereits vorhandenen technischen Möglichkeiten nach ihrem Nutzen für die aktuellen lerntheoretischen Ansätze zu Beurteilen und einzusetzen. „Weitestgehend lässt sich auch die Forderung aufstellen, Technologien stärker eigens für Lernzwecke zu entwickeln und sich um eine wechselseitige Korevolution von technologischer und lehr-lern-theoretischer Entwicklung zu bemühen.“²⁷

1.3 Gestaltung medialer Lernumgebungen

Für die Gestaltung von Lernumgebungen haben sich in der Literatur zwei unterschiedliche Ansätze durchgesetzt, der Problemlösungs- und der Instruktionsansatz. Beide sind sehr unterschiedlich in ihrer Betrachtungsweise im Bezug auf Lerninhalte und -ziele sowie der Eigenschaften des Systems und des Lerners selbst. Ursprünglich wurden sie für eine Anwendung im klassischen Unterricht konzipiert, doch sie funktionieren gleichermaßen für das digitale Lernen. Die beiden Ansätze unterscheiden sich sehr stark voneinander und somit für völlig verschiedene Lernsysteme bzw. Lerner geeignet.

26 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 27f, vgl Thissen 1997, <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/1999/233/>, 30.6.2009

27 Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 29 f, vgl. Cyranec 2005, 51f

1.3.1 Instruktions-Ansatz

Grundsätzlich ähnelt der Instruktions-Ansatz sehr den Lehren des Behaviorismus. Auch hier wird davon ausgegangen, dass der Lehrer allwissend ist. Das zu lernende Wissen wird vorher von ihm zusammengestellt und in kleine Lernabschnitte unterteilt. Diese Abschnitte werden dann Schrittweise nacheinander dargeboten. Das geschieht in folgendem Rhythmus: Ein Lernabschnitt wird präsentiert und dann wird eine Frage dazu gestellt auf die eine Rückmeldung stattfindet. Die Einfachheit solcher Programme wird immer wieder unter Kritik gestellt. Sie sind sehr gut in der Vermittlung von Faktenwissen, versagen aber bei komplexen Inhalten, die ein tiefes Verständnis erfordern. Zudem gibt es Probleme mit der Transferfähigkeit des Wissens und der Motivation am Lernen. Allein extrinsische Motive reichen nicht aus um den Lerner zu motivieren. Er braucht auch eine Antriebskraft aus sich heraus (intrinsische Motive). Den intrinsischen Kräften kann er aber oft nicht nachgehen, da er dem vorgegebenen Pfad folgen muss. Er lernt das Vorgeschiedene und nicht das was er gern möchte. Durch zu stark angeleitetes, lineares Lernen erwirbt der Lerner möglicherweise auch nur „Träges Wissen“, dass er zwar theoretisch beherrscht, aber praktisch nicht anwenden kann.²⁸

1.3.2 Problemlösungs-Ansatz

Der Problemlösungs-Ansatz hat viele Gemeinsamkeiten mit den Grundlagen des Konstruktivismus. Die Informationen werden vom Lerner innerhalb des Systems selbst erschlossen. Er muss sich dazu eigenverantwortlich Ziele setzen, seine Vorgehensweise planen, Entscheidungen treffen sowie seine Handlungen reflektieren. Den Antrieb liefern ihm hier seine intrinsischen Motive (sein eigener Wille zu Lernen). Hat er diesen Willen nicht, oder fehlt ihm die Fähigkeit selbstständig zu Arbeiten, so können für ihn Schwierigkeiten bei der Anwendung von problemorientierten Lernprogrammen auftreten.²⁹

Anzustreben ist eine Balance zwischen Anleitung (Instruktion) und Selbstständigkeit (Konstruktion), da der Lernende in der Regel beide benötigt. Extrinsische Motive liefert die Instruktion, die auch dazu dient, dass der Lerner nicht mit der Masse an Informationen überfordert ist. Durch die Konstruktion werden die intrinsischen Antriebskräfte des Lerners geweckt. Er übernimmt die überwiegend aktive Position, bei der er hin und wieder durch rezeptive Anteile unterbrochen wird.³⁰

28 Mathes 2002, <http://www.medienpaed.com/02-1/mathes1.pdf>, 30.6.2009

29 vgl. Mathes 2002, <http://www.medienpaed.com/02-1/mathes1.pdf>, 30.6.2009

30 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 56f

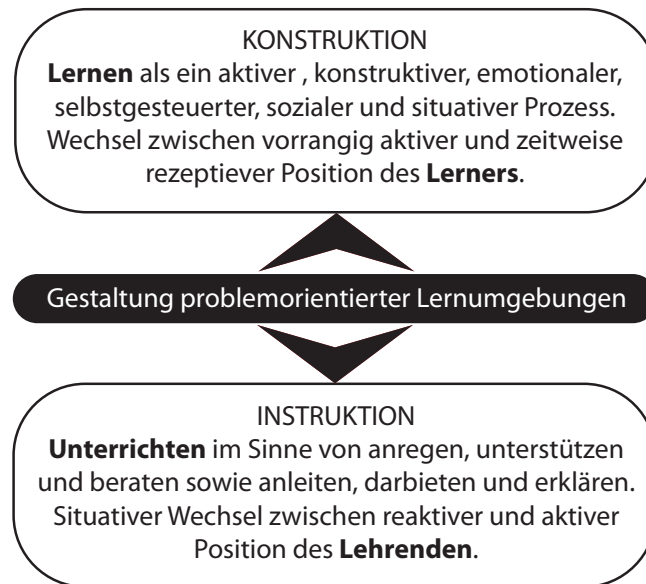


Abbildung 02: Balance von Konstruktion und Instruktion³¹

1.3.3 Verbindung zwischen Lehr-und Lerntheorien und Gestaltungsprinzipien

Nun ist es tatsächlich so, dass sich der Behaviorismus und der instruktive Ansatz sowie der Konstruktivismus und der Problemlösungs-Ansatz sehr ähnlich sind und trotzdem sollten sie nicht gleichgesetzt werden. Der Instruktions-Ansatz verwendet nicht ausschließlich behavioristische Werkzeuge. Er geht über eine pure Eingabe von bestimmten Buchstaben, als eine Antwort der gestellten Fragen hinaus. Er versucht stattdessen Inhalte in verschiedenen Kontexten darzustellen, um eine Übertragbarkeit von Wissen auf ähnliche Situationen zu ermöglichen und das ist eher eine Eigenschaft des Kognitivismus. So ähnlich ist es beim Problemlösungs-Ansatz. Er lebt zwar von der Aktivität des Lerners, trotzdem verwendet er Abschnitte, in denen instruiert wird. Es handelt sich dabei also nicht um reinen Konstruktivismus, sondern um eine Mischung aus Kognitivismus und Konstruktivismus. Der Kognitivismus kann also die Basis für den Instruktions-Ansatz als auch für den Problemlösungs-Ansatz sein.³²

31 Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 57

32 vgl. Mathes 2002, <http://www.medienpaed.com/02-1/mathes1.pdf>, 30.6.2009

1.4 Formen des digitalen Lernen

1.4.1 Computerunterstützter Unterricht (CUU)

Der Begriff des Computerunterstützten Unterricht kann als Oberbegriff über alle anderen Formen des digitalen Lernens betrachtet werden. Der CUU kann verstanden werden als „tutorieller Dialog zwischen dem Computersystem und dem Lerner, in dem mit Präsentation und interaktiven Elementen Fakten und inhaltliche Fähigkeiten vermittelt werden“.³³

Die ersten Lernversuche in den 1960er und 70er Jahren mit einem Rechner werden ebenfalls CUU genannt. Dabei handelte es sich um programmierten Unterricht („Drill-and-Practice“-Programme), die rein textbasiert waren und sich an den Lehren von Skinners Behaviorismus orientierten.³⁴

1.4.2 Intelligente Tutorielle Systeme (ITS)

Für ITS Lernsysteme wurden erstmals KI Konzepte verwendet. Die KI erkannte den Lernfortschritt des Lerners und veränderte so die Reihenfolge der Lerneinheiten. Das Programm orientierte sich sozusagen am Wissensstand des Lerners und entschied nach bestimmten Kriterien was er als nächstes Lernen sollte.³⁵ Das System sollte so seine Linearität verlieren, erhielt sie aber weiterhin, da es für den Lernenden immer noch nur einen Weg gab, und zwar den vom System vorgeschlagenen.³⁶

1.4.3 Computerbased Training (CBT)

Dabei handelt es sich um einen Lernprogramm, dass auf einer CD-ROM mit Hilfe interaktiver Navigation Texte, Bilder, und Filme präsentiert. Dies wurde erst durch die Erfindung des preiswerten Datenträgers CD-ROM möglich gemacht.

1.4.4 Hypermediales Lernsystem

Das Wort Hypermedia wurde zusammengesetzt aus den beiden Begriffen Hypertext und Multimedia. Ein Hypertext durchbricht und erweitert einen linearen Text durch Verweise zu anderen Texten. Als Multimedia bezeichnet man die Anreicherung von Texten durch Bild, Ton

33 Meyerhoff 1994 in Stefanou 2005, 14

34 vgl. Cyranec 2005, 1

35 vgl. Dieter/ Wiesner 2003, <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/AIK/veranstaltungen/aik11/presentations/aifb.pdf>, Stand: 23.6.2009

36 vgl. Cyranec 2005, 39

und Filmsequenzen. Wie in der Abbildung 03 zu sehen ist, verweisen unterschiedliche multimediale Inhalte durch Hyperlinks zueinander.³⁷ Der Lerner kann sich in dem Hypermedialen Lernsystem völlig frei bewegen. Es besteht allerdings die Gefahr des so genannten „Lost in Hyperspace“. Das System verlangt einen sehr hohen Grad an Selbstständigkeit, also an selbstbestimmten und selbstgesteuerten Lernen auf der Basis des Konstruktivismus.³⁸

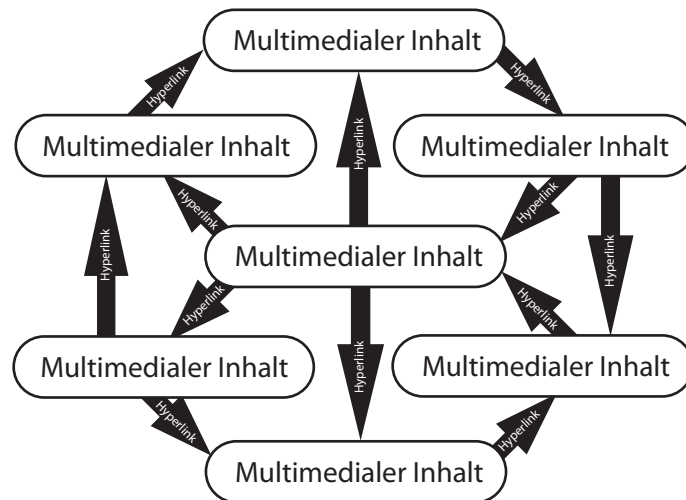


Abbildung 03: Funktionsweise des Hypermedia

1.4.5 Web Based Training (WBT)

WBT ist ein online verfügbares Lernsystem, das durch Tutoren verwaltet wird. Hier werden Lerneinheiten über das Internet verbreitet und nicht wie zuvor durch Datenträger. Ort und Zeit des Lernens spielen keine Rolle. Erstmals können Lernender und Tutor direkten Kontakt zueinander aufnehmen. WBT kann als Oberbegriff für E-Learning betrachtet werden.³⁹

1.4.6 E-Learning

Wie bereits beschrieben ist E-Learning ein Lernsystem welches mit moderner Informations- und Kommunikationstechnologie arbeitet. Auch hier können Tutoren eingesetzt werden, die

37 vgl. ebenda, 47

38 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 23; vgl. Dieter/ Wiesner 2003, <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/AIK/veranstaltungen/aik11/presentations/aifb.pdf>

39 vgl. Cyranec 2005, 67 ff

das System bereuen. Es ist also grundsätzlich eine Weiterentwicklung des WBT. Für E-Learning ist allerdings eine größere Bandbreite des Internetempfangs nötig, da auch Filme und Animationen übertragen werden.

1.4.7 Blended Learning

Darunter wird eine Kombination aus Face-to-Face und CUU verstanden. Es versucht die Vorteile beider Lernmethoden zu nutzen und sich sinnvoll zu ergänzen. Es werden zum Beispiel zu

Beginn und am Ende des Lernkurses Präsenzveranstaltungen durchgeführt und dazwischen verwenden alle Lerner ein Lernprogramm.⁴⁰

1.4.8 Mobile Learning

Auf immer komplexer werdenden Handheld Geräten wird immer mehr möglich. „Da diese Geräte inzwischen prinzipiell über eine ähnliche Funktionalität wie fest installierte Desktop-PCs verfügen, sind viele der dort realisierbaren E-Learning Formen auch mobil nutzbar.“⁴¹ Es wird sogar die Nutzung von Lernprogrammen, die über den Internetzugang des Gerätes zugänglich sind oder sich auf das Gerät aufspielen lassen, möglich gemacht.⁴² Ein aktuelles Beispiel ist die tragbare Spielkonsole von Nintendo, der Gameboy DS. Für ihn sind Vokabeltrainer, Kochtrainer und weitere Lernprogramme erhältlich.

1.4.9 Game Based Learning

Es handelt sich dabei um Spiele, die gezielt Lehr- und Lernprozesse unterstützen. Die sogenannten Serious Games, in denen man spielerisch ernste Sachverhalte lernen kann, sind ein Ableger davon. Simulationsspiele sind ebenfalls ein Beispiel.⁴³ In ihnen können Dinge simuliert oder eingeübt werden, die im normalen Leben zu gefährlich oder zu kostspielig wären, wie zum Beispiel Flugsimulationen.⁴⁴

40 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 35

41 Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 35

42 vgl. ebenda

43 Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 36

44 Aldrich 2005, 43

1.4.10 Globale Zuordnung der Lernsysteme

Der E-Learning Analyst Clark Aldrich, der vom Fortune Magazine nur noch „E-Learning Guru“ genannt wird, hatte vor Lernprogramme in einer einfachen grafischen Darstellung seinen Eigenschaften zuzuordnen. Er fand heraus, dass Lernprogramme über zwei sich nicht entsprechende Gegensatzpaare definieren lassen. Diese sind Selbstständiges und Instruiertes Lernen sowie Lineares und Dynamisches Lernen. Aldrich ist der Meinung, dass es sehr wichtig ist die Systeme zu erforschen und einzuordnen, da so viel über sie geredet und so wenig über sie gewusst wird. Das folgende Zuordnungssystem und deren Beschreibungen entstammen dem Buch „Simulations and the Future of Learning- An Innovative (and Perhaps Revolutionary) Approach to e-Learning“ von Clark Aldrich. Alles hier dazu geschilderte bezieht sich auf seine Ausführungen.⁴⁵

Selbstständiges und Instruiertes Lernen

Das erste Gegensatzpaar ist das Selbstständige und Instruierte Lernen. Es besteht durchaus ein großer Unterschied für das Einsatzgebiet der Lernprogramme, ob ein Lerner angeleitet wird oder nicht, auch wenn es auf den ersten Blick so scheint, als sei es nur ein technisches Detail. Programme bei denen selbstständig gelernt wird sind logisch aufgebaut und leicht zu erweitern. Allerdings ist es möglich, dass der Lerner viel Zeit benötigt, denn sollte er etwas nicht verstehen, muss er es so lange wiederholen, bis er es beherrscht. Diese Programme sind meist nicht in der Lage tiefere Sachverhalte zu erklären und die Gefahr der Anreicherung von „trägem Wissen“ ist groß.

Tutorielle, instruierte Programme sind teurer in der Entwicklung als auch in der Unterhaltung. Sie bieten dem Lerner mehr Möglichkeiten. Er kann sich in einer Lernsackgasse an einen Tutor wenden, der ihm helfen kann das Problem zu lösen. Die Lernergebnisse kann der Lerner besser auf andere Situationen übertragen.

Lineares und Dynamisches Lernen

Das zweite Gegensatzpaar besteht aus dem Linearen und Dynamischen Lernen. Die meisten älteren Programme nutzen das lineare Prinzip. Diese haben zum Ziel, allen Lernern den selben Lernerfolg zu bieten. Diese Vorstellung ist allerdings sehr unrealistisch, da sich jeder dem dargeboteten Inhalt etwas anderes entnimmt. Jedoch gibt es Sachverhalte, die mit dem Linearen Lernen besser erklärt werden können. Darunter zählen vor allem Anleitungen,

⁴⁵ Aldrich 2005, 59-69

wie die Erklärung der Funktionsweise einer Software oder die Montageanleitung eines Gerätes. Alle traditionellen Lernmethoden sind linear, da bei ihnen mit rein linearen Medien wie Büchern, Workbooks und Videos gearbeitet wird. Der Gegensatz dazu ist das Dynamische Lernen, welches eher dem Informellen Lernen dient. Nutzen verschiedene Lerner das gleiche Programm, so lernen sie doch stets unterschiedliches, da alle einen anderen Weg bei den Entscheidungen wählen. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass zwei Personen genau die gleichen Entscheidungen treffen.

Diagramm der Lernsysteme

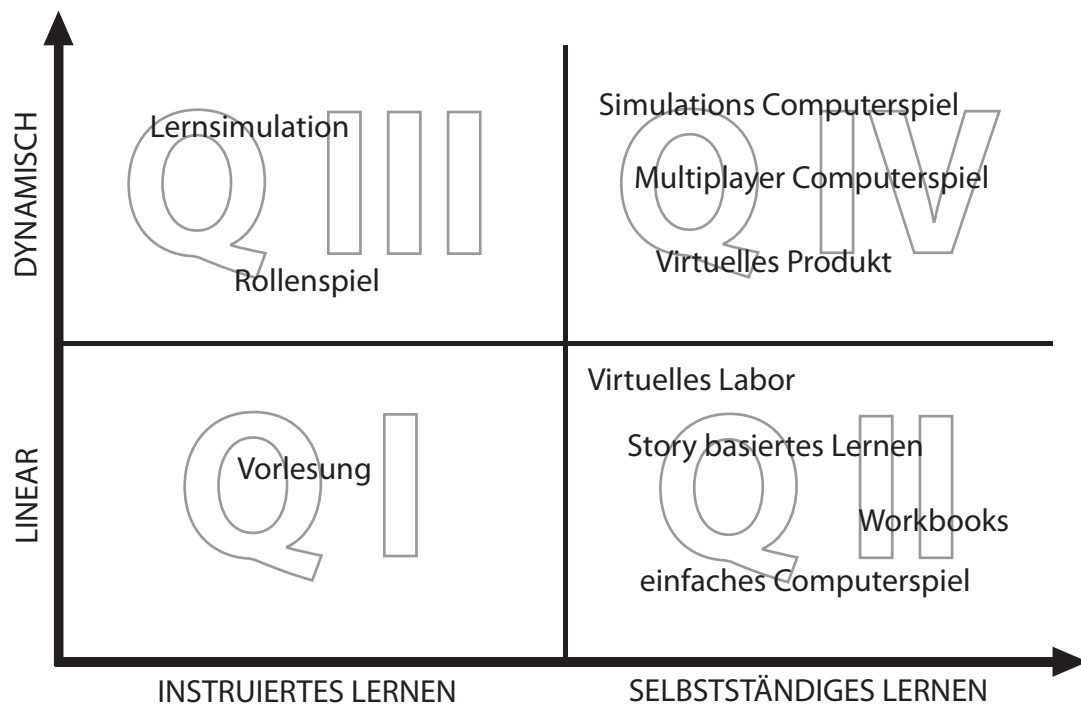


Abbildung 04: Zuordnung der Lernsysteme nach Aldrich

Quadrant I: Instruiertes Lineares Lernen

Das Instruierte Lineare Lernen entstammt dem klassischen Unterricht, bei dem ein Lehrer oder Dozent einen Text vorträgt und dann dazu Fragen stellt. In Tutoriellen Systemen wurde dies versucht nachzuahmen. Da so aber nur Faktenwissen und kein Anwendungswissen an die Lerner weitergegeben werden kann, ist das eigentliche Einsatzgebiet dieser Lernart sehr begrenzt.

Quadrant II: Selbstständiges Lineares Lernen

Ein typisches Beispiel für das Selbstständige Lineare Lernen ist das Arbeiten mit einem Workbook. Darin werden zuerst Sachverhalte erklärt, zu denen dann unterschiedliche Fragen beantwortet werden müssen. In den Anfängen der digitalen Lernsysteme waren alle Programme so aufgebaut.

Story basiertes Lernen: Der Lerner bekommt eine Geschichte erzählt, bei der er immer wieder vor Entscheidungen gestellt wird, die er meist mittels Multiple-Choice Antworten lösen muss. Es ist also eine Art der interaktiven Geschichtenerzählung.

Virtuelles Labor: Hier werden mit einem Computerprogramm komplizierte Objekte digital nachgestellt, die auch in der Realität existieren. Diese kann man dann je nach Aufgabenstellung bearbeiten oder benutzen. Virtuelle Labore sind notwendig, wenn Übungen in der Realität zu teuer oder zu gefährlich wären z.B. können in einem digitalen Chemielabor keine echten Unfälle passieren.

Einfaches Computerspiel: Damit sind hier lineare Denkspiele wie Mine Sweeper oder Solitaire und auch Adventure Games, in denen man nur vorgegebenen Pfaden folgen kann, gemeint.

Quadrant III: Instruiertes Dynamisches Lernen

Beim Instruierten Dynamischen Lernen findet zunächst eine Einführung durch einen Lehrer statt, der Grundlagen und Zusammenhänge erklärt und beschreibt. Dieses Wissen stellt der Lerner dann in einem Lernsystem unter Beweis. Der Lehrer oder Tutor gibt Anregungen wie man sich in dem System bewegen kann. Die Entscheidung bleibt aber letztlich beim Lerner.

Lernsimulation: In einer Lernsimulation wird immer ein Teil der Realität abgebildet. Dies kann beispielsweise eine 3D animierte Flugzeugturbine sein, bei der durch die Simulation getestet wird, ob sie bei großer Last überhitzt oder eine Flugsimulation, durch die der Anwender das Starten, Fliegen und Landen üben kann. Meist werden diese Simulationen aus finanziellen oder die Sicherheit betreffenden Gründen gemacht.

Rollenspiel: Der Lehrer verteilt verschiedene Rollen an die Lerner, die er beschreibt. Die Lerner müssen sich in die Rollen hineinversetzen und sie überzeugend darstellen.

Quadrant IV: Selbstständiges Dynamisches Lernen

Wie der Begriff Selbstständiges Dynamisches Lernen bereits ausdrückt, sind darunter sehr freie Systeme einzuordnen, bei denen der Lerner im Rahmen der Möglichkeiten des Systems alle Aktionen frei wählen kann. Es lebt vom Entdecken und Herausfinden.

Simulations Computerspiel: Das Ziel besteht oft darin in einer virtuellen Welt etwas aufzubauen, sei es eine Stadt (SimCity™), ein Imperium (Sid Meier's Colonization™) oder eine Kampfbasis (Command & Conquer™). Bei der Einführung des Spiels wird ein bestimmtes Ziel vorgegeben, dass dann mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln und Wegen erreicht werden soll.

Multiplayer Computerspiel: Multiplayer bedeutet, dass sich viele Spieler am selben Spiel beteiligen. Je nach Art des Spieles gibt es verschiedene Ziele, die entweder darin liegen die anderen Spieler zu bekämpfen oder sich gegenseitig zu helfen eine bestimmte Mission abzuschließen. Die Spielfigur bewegt sich auf einer frei begehbaren Welt und erhält im Regelfall solche Missionen von Nicht-Spieler-Charakteren.

Virtuelles Produkt: Damit ist eine Nachbildung eines echten Produktes gemeint, bei der die Gesetze der Physik außer Kraft gesetzt werden. Die Oberfläche des Produktes ist so gestaltet, dass sie die realen Funktionen nachstellt. Wird also auf einen Knopf mit der Aufschrift „ON“ gedrückt, so geht am Produkt ein Lämpchen an.

1.5 Chancen und Risiken des E-Learning

Wenn ein Unternehmen oder ähnliches plant ein E-Learning System einzuführen, sollte es die Vor- als auch die Nachteile genau kennen. Nun sind diese für Lerner und Unternehmen bzw. Anbieter unterschiedlich. Daher erfolgt eine Unterteilung in diese beiden Gebiete. Die hier genannten Chancen und Risiken stellen sicherlich nur einen Ausschnitt der Realität dar und genießen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1.5.1 Chancen

Aus der Sicht des Lernalers⁴⁶

Ungebundenheit und Flexibilität: E-Learning ermöglicht dem Nutzer eine flexible Organisation des Lernprozesses in Bezug auf Lernort, -zeit, -dauer und -inhalt. Er kann das Programm

46 Wache 2003, http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.html#art0, 18.6.2009

theoretisch gesehen überall mit hin nehmen und es jederzeit nutzen. Natürlich ist er da auch gewissen Einschränkungen unterlegen, die aber den Vorteil der Ungebundenheit nicht entkräften.

Individualität: Der Lerner kann den gewünschten Content themenorientiert durcharbeiten. Fakten oder Lektionen, die ihm bekannt sind, oder die ihn nicht interessieren, kann er ohne weiteres Überspringen.

Aktives Lernen: Durch die lebendige, multimediale Darstellung der Themen und der Auflockerung durch aktive Lerntests kann der Lerner gut motiviert werden. Durch diese modernen Visualisierungen und Simulationen können komplizierte Sachverhalte gut erklärt werden. Zudem können für den interessierten Lerner Hinweise auf weiterbildende Informationen zu diesem Thema hingewiesen werden wie zum Beispiel Glossare, Lexika, Bibliotheken, Linklisten und Literaturlisten.

Lernatmosphäre: Da das E-Learning System überall genutzt werden kann, muss sich der Lerner nicht, wie bei einer Schulung, an einen fremden Ort begeben. Es ist ihm möglich in gewohntem Umfeld wie zu Hause oder am Arbeitsplatz zu Lernen. Zudem muss er keine Angst vor Fehlern, die er macht, haben, da das System nicht über ihn richtet. Damit ist gemeint, dass der Lehrer ihn nicht vor der Gruppe „bloßstellen“ kann, weil er etwas nicht weiß. Auch wenn der Lerner einen Sachverhalt nicht gleich versteht, ist das kein Problem, weil er diesen Part sooft er will wiederholen kann.

Aus der Sicht des Unternehmens/ des Anbieters⁴⁷

Kostenersparnis: Durch die Nutzung von E-Learning Systemen können einige Kosten eingespart werden. Dies betrifft vor allem Reisekosten, Unterkunftskosten und den längeren Dienstausschlag durch die betriebliche Weiterbildung. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Entwicklung der Lernsoftware oder die vielleicht notwendige Aufrüstung der PCs auch ihren Preis haben. Im Regelfall bleiben aber die Kosten des E-Learning Systems geringer, als die einer Fortbildung.

Aktualisierbarkeit und Wiederverwendung: Das Lernsystem kann schnell dort installiert werden, wo es gebraucht wird. Dabei ist sie immer leicht aktualisier- oder erweiterbar. Bei Stoffgebieten mit Überschneidungen, muss nicht noch einmal alles neu programmiert werden. Einzelteile aus verschiedenen Modulen können zu einem neuen zusammengefügt werden.

⁴⁷ Wache 2003, http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.html#art0, 18.6.2009

Wirkungsverbesserung: Die Teilnehmeranzahl beim E-Learning ist nicht wie es bei externen Fortbildungen begrenzt. Es können so viele teilnehmen wie Computer vorhanden sind. So wird der PC zum Lern- als auch Arbeitsmittel. Meist sind weitere Neuanschaffungen nicht notwendig.

Schnelle Verfügbarkeit: Das Lernsystem kann immer genau dann eingesetzt werden, wenn es gerade benötigt wird („just in time“ oder „on demand“). Die Angestellten können schnell nach bedarf Fortgebildet werden (bedarfsorientierte Qualifizierung).

Einbindung in die bestehende Organisation: Die Inhalte des E-Learning Systems können an die internen Abläufe des Unternehmens angepasst werden. Das vorhandene Material kann normalerweise Problemlos angepasst werden. Die Lerner erhalten so die Möglichkeit das Gelernte unmittelbar praktisch einsetzen zu können.

1.5.2 Risiken

Eines der großen Risiken des E-Learning ist die Akzeptanz. Sollte sie fehlen, ist es schwer ein E-Learning System einzuführen. Es gibt verschiedene Vorurteile gegenüber Lernprogrammen. Einige davon werden hier benannt.

Aus der Sicht des Lerner⁴⁸

Mangelnde Motivation: Das Problem der mangelnden Motivation liegt beim Lerner selbst. Viele sind der Meinung, dass die Motivation zum Lernen nicht oder nicht dauerhaft über den Computer übertragen werden kann. Das Programm ist auch nicht in der Lage den Lerner zum Lernen zu „drängen“. Ihnen fehlt jemand, der ihnen Fortschritt überwacht. Sie glauben also, dass sie aus mangelnder Aufsicht nichts Lernen.

Systemstabilität: Eine allgemeine Skepsis der Lerner gegenüber der Lernsysteme erstreckt sich auch auf den technischen Bereich. Es ist durchaus bekannt, dass Computer hin und wieder einmal abstürzen oder ein bestimmtes Programm nicht zum Laufen gebracht werden kann. Allein die Möglichkeit dieser Probleme führt dazu, dass einige Lerner diese Form des Lernens von vorn herein ablehnen.

48 vgl. Stefanou 2005, 19ff, vgl. Lühring, http://www.verdi-innotec.de/elearning/freie_seite.php3_hauptkategorieelearning_basisinform~2.htm, 3.7.2009, vgl. Grabietz/ Scholze, <http://www.q21.de/guide/vorteile.htm>, 3.7.2009

Zeitaufwand: Besonders Computerunerfahrene schreckt die Einarbeitungszeit in ein Lernprogramm ab. Die Zeit der Einarbeitung hätte nach ihrer Meinung schon längst eine Zeit des Lernens sein können.

Hoher Technisierungsgrad: Das alleinige Lernen am Computer ist sehr unpersönlich. Es ist möglich, dass sich ein Lerner durch die Komplexität und Vielfalt an Angeboten durch das Programm überfordert fühlen kann, sodass er für sich keine sinnvollen Inhalte selektieren kann.

Isoliertes Lernen: Der Lerner kann seine Ergebnisse nicht oder nur schlecht mit anderen vergleichen. Sein Informations- und Erfahrungsaustausch wird vermutlich verringert und dadurch sinken seine Chancen an einer informellen Kommunikation mit anderen Lernern. So sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass sich Lerngruppen bilden. Es kann auch passieren, dass der Lerner falsche Anforderungen an sich selbst zu Stellen vermag, sodass er zu viel oder auch zu wenig von sich abverlangt und lernt.

Aus der Sicht des Unternehmens /des Anbieters⁴⁹

Aufwendige Lektionserstellung: Vergleicht man klassischen Unterricht mit digitalem Unterricht, ist die Zusammenstellung des Unterrichtsstoffes allein noch kein Mehraufwand, doch betrachtet man die Nacharbeit zur Darbietung des Stoffes, dann erscheint die Erstellung von E-Learning Content als umfangreicher. Allerdings muss sich der klassische Dozent ebenfalls überlegen wie er Zusammenhänge begreiflich machen kann. Durch die Implementierung des Stoffes in das Lernsystem ist es aber tatsächlich so, dass es etwas länger dauern kann. „Aufwendig“ ist es deshalb aber nicht. Das ist eines der Vorurteile gegenüber des E-Learning.

Kontrollverlust: Die Angst, dass die Lerner zu wenig aus den digitalen Lektionen mitnehmen, weil sie zu wenig kontrolliert werden, ist groß. Es ist im Grunde genommen die gleiche Befürchtung, die auch die Anwender selbst haben. Diese Angst ist im allgemeinen bei modernen E-Learning Programmen unbegründet, da die Lernsysteme mit allerlei Überprüfungsmethoden, wie regelmäßige Abfragen ausgestattet sind.

Akzeptanz bei den Lernern: Die Anbieter machen sich in der Hinsicht Sorgen, dass die Lerner diese Form des Fortbildens nicht akzeptieren wollen, weil sie zu viele Vorurteile haben. Das E-Learning kann keinen Erfolg haben, wenn sich die Lerner nicht auf deren Umstände einlassen wollen.

⁴⁹ vgl. Stefanou 2005, 21ff, vgl. Lühring, http://www.verdi-innotec.de/elearning/freie_seite.php3_hauptkategorieelearning_basisinform~2.htm, 3.7.2009, vgl. Grabietz/ Scholze, <http://www.q21.de/guide/vorteile.htm>, 3.7.2009

Kosten: Ein weiteres Vorurteil sind die immensen Kosten, die bei der Erstellung von E-Learning Systemen anfallen sollen. Der finanzielle Aufwand eines E-Learning Systems gegenüber einer Schulung muss nicht automatisch höher sein, da ja im Vergleich zum Beispiel die Reisekosten und die Unterbringungskosten der Fortzubildenden entfallen. Die Entwicklungskosten eines sehr guten und innovativen E-Learning Systems können aber durchaus ein ähnliches Preisniveau erreichen wie eine Schulung.

Eignung der Lerninhalte: Nicht alle Inhalte lassen sich gut über ein Lernprogramm vermitteln. Fähigkeiten die soziale Kompetenzen erfordern (z.B. Übung eines Verkaufsgespräches), können so nicht gelehrt werden. Zudem ist die Anpassung des Programms an die Bedürfnisse des Unternehmens nicht immer möglich. Es kommt noch erschwerend hinzu, dass sich nicht jeder Lerner für ein solches System eignet. Wie bereits erwähnt ist es vor allem schwer einzuführen, wenn im Unternehmen allgemein große Vorurteile bestehen.

Allgemeines Risiko

Durch den fehlenden direkten Kontakt zwischen Lehrer und Lerner können einige Schwierigkeiten auftauchen, da der Lehrer wichtige Instrumente verliert, wie seine sozialen Kompetenzen. Es ist nicht sicher, dass der Lerner den Inhalt seines Themas richtig begreift. Die Bedenken gegenüber der sozialen Isolation sind auch in der heutigen „vernetzten“ Gesellschaft noch nicht besiegt worden. Immer noch wünschen sich die Menschen ein traditionelles Schüler-Lehrer-Verhältnis, welches aber doch bekanntermaßen nicht für jeden Lernzweck geeignet ist. Dies soll nicht bedeuten, dass das digitale Lernen ein Allheilmittel sei, sondern viel mehr, dass ein Verhältnis aus Lernen am Computer und klassischem Lernen entstehen sollte. Eine vollständige Umstellung des klassischen Unterrichtes auf reinen computergestützten Unterricht wäre ein Fehler.

1.5.3 Kann lernen Spaß machen?

Viele E-Learning Anbieter behaupten von ihrer Software sie mache Spaß. Daraus lässt sich wohl schließen, dass das Erlernen des Wissens dieses Programms nahezu ohne Anstrengung möglich sein müsste. Das würde wiederum bedeuten, dass der Lerner etwas ohne Mühe lernen kann, dass es ihm quasi zufliegt, wenn er dieses Programm benutzt. Wie soll so etwas möglich sein? Die eigentlich Frage lautet jedoch: kann lernen überhaupt Spaß machen?⁵⁰

50 vgl. Stoll 2001, 26

Die meisten Lerner empfinden das traditionelle Lernen meist als freudlos und fremdgesteuert. Das liegt nicht zuletzt an vielen Unannehmlichkeiten wie den strengen Fächergrenzen, dem Auswendiglernen und dem Prüfungsstress. Viele Lerner fühlen sich in der rezeptiven Rolle nicht wohl.⁵¹ Diesem Problem kann E-Learning Abhilfe schaffen. Der Lerner erhält hier einen weitaus aktiveren Part. Nun könnte darauf geschlossen werden, dass dies bereits ausreicht, um Spaß in das Lernen zu bringen. Das ist aber noch nicht ausreichend.

Der E-Learning Designer Matthew Saky meint, dass Menschen besser lernen wenn sie nicht wissen, dass sie es tun. Sie wollen nicht gesagt bekommen, dass sie lernen sollen, auch wenn das vielleicht sinnvoll wäre.⁵² Einen Test zu schreiben macht natürlich keinen Spaß, aber ein Wissensspiel wie „Wer wird Millionär“ oder „Jeopardy“ schon. Das Wissen, welches über ein solches Spiel erlangt werden kann ist jedoch nicht sehr hilfreich, wenn es darum geht etwas bestimmtes zu Lernen. Solche Spiele machen ohne Zweifel Spaß, jedoch lernt der Spieler nicht das Wesentliche, sondern nur einen kleinen Wissensteil, der ihm im Allgemeinen nicht weiter hilft. Hat er nie zuvor von diesem Thema etwas gehört, so kann ihm die Frage und deren Antwort nur wenig lehren. Bei diesen Spielen fehlt der Anschnitt der Wissensaneignung und eben dieser macht wahrscheinlich keinen Spaß.

Fest steht, dass die Generierung von Wissen nicht einfach sein kann. Der Glaube, dass Lernen mit den neuen Medien nur noch Spaß und Spiel sei, ist eine Illusion. Lernen bedeutet auch weiterhin Arbeit und Disziplin. Jedoch können die Lernumgebungen ansprechender gestaltet sein und das Wissen besser vermitteln, was den Lernprozess erleichtert.⁵³

1.6 Voraussetzungen für erfolgreiches E-Learning

1.6.1 Technische Voraussetzungen

Die technischen Voraussetzungen für ein funktionierendes E-Learning Programm sind grundsätzlich nicht sehr hoch. Trotzdem sind diese noch immer nicht bei allen PCs erfüllt. In einigen Büros und Schulen wird mit veralteten Rechnern gearbeitet. Die Möglichkeit, dass also vor einem E-Learning Kurs die PCs den aktuellen Standards angepasst werden müssen, besteht durchaus.

51 vgl. Beste/Kälke 1996, 67

52 vgl. Aldrich 2005, 34

53 vgl. Stoll 2001, 26; vgl. Jantke 2003, <http://eng.monash.edu.au/uicee/gjee/vol7no3/Jantke.pdf>, 6.7.2009

Die Mindestkonfiguration ist ein multimediafähiger Rechner mit einem Pentium Prozessor und einem Internetzugang. Werden Texte gesprochen, ist noch eine Soundkarte und Lautsprecher notwendig. Kommen Filme und Sounddateien im E-Learning System vor, so muss ein Real Player oder ein Windows Media Player installiert sein. Eine Grafikkarte und eine erhöhte Leistungsfähigkeit des Prozessors müssen nur vorhanden sein, wenn 3D Darstellungen gezeigt werden.

Einige Schulen und Unternehmen schützen ihre Rechner mit Firewalls und anderen Beschränkungen des Internet. Diese dienen dem Schutz der eigenen Daten, oder der Beschränkung der Nutzermöglichkeiten. Wenn diese aktiv sind, können Komplikationen mit manchen E-Learning Angeboten auftreten. Sie müssen also unter Umständen neu konfiguriert werden.⁵⁴

1.6.2 Voraussetzungen beim Lernenden

Wie bei den Risiken bereits benannt, ist es sehr wichtig, dass die Lerner keine Akzeptanzprobleme mit dem E-Learning haben. Vorurteile sollten ebenfalls weitgehend abgebaut werden. Das alles kann am besten durch einen Betreuer erreicht werden, der das System eingehend vorstellt und für Fragen persönlich zu Verfügung steht.⁵⁵

Bestenfalls hat der Lerner bereits Erfahrung mit dem PC und dem Internet. Sollte das nicht der Fall sein, dann sollte er sich zumindest bereiterklären es sich zeigen zu lassen. Um so höher seine mitgebrachte Medienkompetenz ist, um so leichter wird ihm das Lernen mit dem System fallen.

Ein perfekter Lerner wäre einer, der keinerlei Akzeptanzprobleme und Vorurteile gegenüber dem E-Learning hat und es vielleicht schon einmal angewendet und damit erfolgreich gelernt hat. Im Idealfall ist er ein Autodidakt, der selbstbestimmt und selbstorganisiert lernen kann.⁵⁶

1.6.3 Voraussetzungen der Software

Die Software muss bestimmte didaktische Prinzipien beachten, die dem Lerner bei der Wissensaneignung helfen sollen. Die meisten Lerner haben bisher keine Erfahrung mit einer solchen Form des Lernens und deshalb müssen die Programme selbst dafür sorgen, dass sie

54 vgl. Michael (Hrsg.) 2006, 104f

55 vgl. ebenda, 106

56 vgl. Meder (Hrsg.) 2006, 23

wirkungsvoll sind. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass schon jeder Anwender die notwendigen Kompetenzen besitzt.

Da es für den Lernerfolg perfekt ist einen selbstverantwortlichen Lerner zu haben, sollte das Programm diese Fähigkeit fördern. Zudem muss er von seiner eigenen Selbstwirksamkeit überzeugt werden. Nur wenn er sich kompetent genug fühlt ein Problem mit seinen Mitteln lösen zu können, kann er Lösungsstrategien für die gestellte Aufgabe entwickeln. Dann ist es weiterhin wichtig die Kommunikation und Kooperation unter Lernenden zu unterstützen, damit sie einen Erfahrungsaustausch vollziehen können. Es muss einem Lerner also möglich gemacht werden, sich die Selbstlernkompetenzen anzueignen. Sie müssen in den Lernprozess eingearbeitet werden.⁵⁷

„Man kann das Pferd zum Wasser führen,
aber man kann es nicht zum Trinken zwingen.
Das Trinken ist seine Sache.
Aber selbst wenn das Pferd durstig ist,
kann es nicht trinken,
solange Sie es nicht zum Wasser führen.
Das Hinführen ist Ihre Sache.“⁵⁸

Anwender wünschen sich von der Software die Ermöglichung einer Qualifizierung zu jeder Zeit. Sie soll an die individuellen Anforderungen und an individuelle Lernschritte angepasst sein und das alles in einer lebendigen und wirklichkeitsnahen Form, die eine große Individualität, Anschaulichkeit und Abwechslung in der Nutzung bietet. Die Umsetzung dieser Punkte soll auf virtuellen Medien wie Bild und Video erfolgen. All diese Ansprüche zu erfüllen scheint nahezu unmöglich. Es ist nur natürlich, dass Lerner möglichst mühelos und ohne größere Anstrengungen lernen wollen, doch wie bereits erwähnt ist so etwas zur Erlernung von Fachwissen kaum möglich.

57 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 50, vgl. Born 2007, http://www.rpi-virtuell.net/workspace/users/8862/ats/2007/Online-Lernen_mit_Erwachsenen.pdf, 6.7.2009

58 Bateson 1982 zitiert nach Born 2007, http://www.rpi-virtuell.net/workspace/users/8862/ats/2007/Online-Lernen_mit_Erwachsenen.pdf, 6.7.2009

1.7 Präsentationsmedien⁵⁹

Die Geschwindigkeit der Wissensvermittlung durch verschiedene Medien erfolgt unterschiedlich schnell. Je nach Medium benötigt der Lerner mehr oder weniger Zeit um den Sachverhalt zu verstehen. Das Lesen eines Textes kann mehr Zeit in Anspruch nehmen, als das Betrachten eines Bildes.



Abbildung 05: Mediale Beschleunigung des Lernvorgangs

So kann die Geschwindigkeit des Lernprozesses gesteuert werden. Das Lesen eines Textes dauert viel länger als das Anschauen eines kurzen Filmes mit dem selben Inhalt. Das liegt an der höheren Informationsdichte des Films.

1.7.1 Text

Text ist seriell und kann im Regelfall nur in einer bestimmten Reihenfolge gelesen werden. Wird er mit anderen Medien verglichen, ist festzustellen, dass er seinen Inhalt nur sehr langsam transportiert. Durch die bewusste didaktische Verwendung von Text verlängert sich also die Zeit, in der sich der Lerner damit auseinandersetzen muss. Er hat mehr Zeit für eine reflexive, überdenkende Verarbeitung des Inhaltes.

Für digitale Texte, die online am Bildschirm zu lesen sind, gelten einige Regeln, die eingehalten werden sollten, damit der Text keinen „Bleiwüsten-Effekt“ hervorruft. Der Text darf beispielsweise nicht über den Bildschirmrand hinaus gehen, damit der Anwender nicht scrollen muss. Sollte der Text etwas länger sein, ist es notwendig, ihn gut zu formatieren und ihn, wenn möglich, durch grafische Elemente zu unterbrechen.

1.7.2 Klang

Es gibt drei Arten von Klang: die Sprache, die Musik und das Geräusch. Da für das E-Learning die Sprache das wichtigste auditive Geräusch ist, wird sich hier darauf beschränkt.

Der gesprochene Text bedeutet gegenüber dem geschriebenen eine Beschleunigung der Informationsaufnahme, da keine visuelle Dekodierung von Zeichen vorgenommen werden muss.

⁵⁹ vgl. Meder (Hrsg.) 2006, 176ff

Das Problem daran ist, dass kaum Zeit für eine Verarbeitung oder Reflexion des Gesagten vorhanden ist.

1.7.3 Grafik

Grafiken oder Abbildungen sind Abstraktionen eines Sachverhaltes. Diese didaktischen Reduktionen sind zwar langsam wahrzunehmen, beschleunigen das Lernen aber trotzdem durch die Verdichtung des Inhaltes, der so auf das Wesentliche gebracht wird. Zu den Abbildungen zählen Diagramme, Mindmaps, grafische Modelle und animierte Abbildungen.

1.7.4 Bild

Bilder beschleunigen die Informationsaufnahme sehr stark. Auf ihnen gezeigte Informationen können in Sekundenbruchteilen wahrgenommen werden. Ein solches intuitiv vernommenes Bild kann allerdings nicht genau analysiert werden. Bilder können als Einzelbild oder als Diashow eingesetzt werden. Diashows haben den Vorteil, dass sie auch Abfolgen darstellen können.

1.7.5 Film

Sachverhalte können durch Filme sehr schnell und intuitiv wahrgenommen werden. Es bleibt kaum Zeit für den Rezipienten den Inhalt zu reflektieren. Das muss er auch nicht zwingend, da das intuitive Wissen sofort auf das eigene Handeln übertragen werden kann. Die Bildungsprozesse werden optimal beschleunigt und verdichtet. Filme die gestoppt werden können bieten eine bessere Möglichkeit der Reflexion des Wahrgenommenen.

1.7.6 Kombination verschiedener Medien

Die Kombination von verbaler und nonverbaler Gestaltung führt laut der Theorie der Doppelcodierung von Paivio zu einer Verbesserung des Lerneffekts. Danach soll das Wissen, das einen Weg über zwei unterschiedliche Formen der Codierungen zurück gelegt hat, leichter abrufbar sein. Es empfiehlt sich daher eine ineinander abgestimmte Kombination aus Text und Bild vorzunehmen. Unterscheiden sich die beiden Inhalte voneinander hat es keinen Effekt.

Ebenso anwendbar ist eine bimodale Präsentation, in der visuelle als auch auditive Reize enthalten sind. „Die empirischen Befunde weisen darauf hin, dass ein großer Lernzuwachs zu verzeichnen ist, wenn Lernende ein Bild oder eine Animation betrachten und gleichzeitig

einen dazu passenden Text hören.“⁶⁰ Diese Form der Präsentation soll noch wirkungsvoller sein, als die Monomodale (Kombination aus visuellen Reizen). Der Grund dafür liegt darin, dass bei der bimodalen Präsentation verschiedene Subsysteme des Arbeitsgedächtnisses angesprochen werden, nämlich visuelle und auditive, wohingegen bei Monomodalen nur visuelle Reize eine Rolle spielen. Wenn der Lerner gleichzeitig zwei visuellen Reizen ausgesetzt ist, dann neigt er dazu sich auf das Bild zu konzentrieren und den Text dazu zu vernachlässigen.⁶¹

1.8 Vorgaben und Hinweise für die Umsetzung eines E-Learning Moduls

1.8.1 Unterteilung in Wissens- und Lerneinheiten

Es wurde bereits davon berichtet, dass die Lerneinheiten modularisiert werden sollten und diese Bausteine seien dann in anderen Programmen zusammenfügbar zu einem neuen E-Learning Modul. So können bereits ausgearbeitete Lernabschnitte wiederverwendet werden.⁶² Hierbei entsteht aber die Frage nach Art wie Wissensbausteine differenziert werden können.

Zum einen gibt es die Lerneinheiten, welche die Themen des zu Lernenden beschreiben. Diese können über Schlagworte oder Klassifikationen festgelegt werden. Zum anderen gibt es die Wissenseinheiten, die unterschieden werden in den Medienarten (Text, Bild, Film...), der Kompetenz des Lerners und den Wissensarten (Orientierungs-, Erklärungs-, Handlungs- und Quellwissen).⁶³

1.8.2 Mediale Hinweise

Da E-Learning am Computer stattfindet, müssen sich die Programme bestimmten Gegebenheiten unterordnen. Drunter zählt vor allem die Ausgabe durch den Monitor, der nur einen begrenzten Platz für Darstellungen lässt. Wichtig ist, dass der Lerner bei der Nutzung des Programms nicht oft oder besser nie scrollen muss. Bilder dürfen nicht größer sein als die Bildschirmausgabe, denn sonst muss der Rezipient das Bild hin und her schieben und kann es nicht als ganzes betrachten. Was weiterhin beachtet werden sollte ist die Zeit, wie lange eine Abfolge von animierten Bildern, Texten oder anderen Präsentationen gezeigt werden, ohne dass der Lerner etwas selbst tun kann. Diese sollte nicht eine Zeit von einer bis einan-

60 Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 61

61 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 61

62 vgl. Michel 2006, 193

63 vgl. ebenda, 57

halb Minuten überschreiten, da die Gefahr sehr groß ist, dass der Lerner danach unaufmerksam wird. Dies beruht auf einer Studie, derzufolge Museumsbesucher sich nach ca. einer bis einhalb Minuten von einem Point of Information abwenden, egal ob sie alles gesehen haben oder nicht. Sicherlich besteht ein Unterschied zwischen den passiven Museumsbesuchern und dem Lerner eines E-Learning Moduls. Der Lerner ist viel aktiver im Stoff und kann deshalb länger konzentriert bleiben. Daher kann die Dauer auf drei bis fünf Minuten erhöht werden. Danach besteht jedoch auf jeden Fall die Gefahr, dass der Lerner an Aufmerksamkeit verliert.⁶⁴

1.8.3 Gestaltungshinweise

Die Lernumgebung sollte einfach, klar und auch sparsam gestaltet werden, damit nicht sie die Aufmerksamkeit auf sich zieht, sondern ihr Inhalt. Jede neue Seite soll in der Anordnung der Elemente so aufgebaut sein wie die vorige. Der Lerner soll nicht auf jeder Seite neu suchen müssen wo sich welche Option versteckt. Zudem sind in jedem Fall Redundanzen zu vermeiden, da diese sehr verwirrend wirken können. Weiterhin sollte erläuternder Text nicht gleichzeitig geschrieben und gesprochen werden, da die Lernerergebnisse dadurch im Durchschnitt schlechter werden (als wenn beispielsweise nur gesprochen wird). Wenn bestimmte Bilder, Animationen oder Geschichten nichts mit dem Lerninhalt zu tun haben und nur „irgendwie motivieren“ sollen, dann haben sie nichts darin zu suchen, da sie beim Verständnis des Stoffes eher hinderlich, statt förderlich sind.⁶⁵

1.8.4 Aufgabeararten

Zwischen dem Computer und dem Lerner muss eine Kommunikation stattfinden (Mensch-Maschine-Interaktion). Der Computer drückt sich über seine Ausgabegeräte (Bildschirm und Lautsprecher) aus und dem Lerner stehen Tastatur- und Mauseingaben zur Verfügung. Der Computer muss allerdings die Aufgaben so stellen, dass sich der Lerner entsprechend äußern kann. Es gibt verschiedene Aufgabeararten auf die hier zurück gegriffen werden kann. Das sind Ordnungsaufgaben, Ankreuz-/Multiple Choice-Aufgaben, Antwortaufgaben, Distinktionsaufgaben und Entdeckungsaufgaben.⁶⁶ Für die Anwendung von Multiple Choice Frage-Verfahren hat Harry Gottlieb (Designer der Computerspielserie „You Don't Know Jack®“) eine Liste mit acht Anforderungen an das Programm verfasst.

64 vgl. ebenda, 44

65 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 49,357f

66 vgl. Meder 2006, 52

1. Der Nutzer soll immer nur eine Frage zur selben Zeit gestellt bekommen.
2. Die Anzahl der möglichen Antworten soll immer die gleiche sein.
3. Er dürfen nur sinnvolle Antworten zur Wahl stehen.
4. Es ist sicherzustellen, dass der Nutzer immer genau weiß was er zu tun hat.
5. Die Aufmerksamkeit des Nutzers muss auf die Aufgabe gerichtet sein.
6. Es ist stets die effizienteste Eingabemethode zu wählen.
7. Der Nutzer soll sehen, dass das Programm auf seine Eingabe wartet.
8. Wenn keine Eingabe erfolgt soll das Programm in den Pausenmodus wechseln, die nächste Frage stellen oder abbrechen.⁶⁷

Die letzten beiden Anweisungen sind eher auf ein Fragespiel wie „You Don't Know Jack®“ zu beziehen. Möglicherweise ist es nicht sinnvoll die Lerner in einem E-Learning System zeitlich unter Druck zu setzen.

2.Theoretische Entwicklung eines E-Learning Konzeptes

2.1 Implementierung von E-Learning durch das 5 Phasen Modell

Das 5 Phasen Modell beschreibt die gesamte Implementierung eines E-Learning Moduls in einem Unternehmen. Es handelt alle Stufen von der Entwicklung bis hin zur Umsetzung ab. Die Beschreibungen hierzu beziehen sich auf das Kapitel „Implementierung von E-Learning in Unternehmen“ des Handbuches Medien- und Bildungsmanagement von Sven Lehmann und Heinz Mandel.

2.1.1 Phase 1: Vision und Initialisierung

Ersteinmal muss geprüft werden, ob ein E-Learning Modul für das entsprechende Lernziel sinnvoll anzuwenden ist. Es muss zudem sichergestellt sein, dass der Auftraggeber genau weiß was E-Learning ist, damit später keine Schwierigkeiten auftreten. Er muss vorallem über die Stärken und Schwächen informiert werden. Der Auftraggeber sollte seine genauen Vorstellungen und Hoffnungen angeben, die er sich von dem Programm verspricht.

Sind diese Grundsätzlichkeiten geklärt, kann zu einer Erstellung eines Implementierungskonzepts übergegangen werden. Außerdem muss eine Möglichkeit gefunden werden die Lerner an das System heranzuführen und es gilt fähige Dozenten oder Tutoren zu finden.

67 Aldrich 2001, 37

2.1.2 Phase 2: Ist- Soll-Zustandsdiagnose

Vor Beginn der Entwicklung muss noch eine Bildungsanalyse der Lerner durchgeführt werden. Es ist zum Beispiel wichtig zu wissen für welche Zielgruppe es ausgelegt werden soll und welche Aufgaben- oder Tätigkeitsprofile sie aufweisen, denn daraus kann geschlossen werden wo vermutlich Wissenslücken zu verzeichnen sind. Dabei ist zu beachten, ob sie viel PC Arbeit leisten, oder nichts weiter mit ihm zu tun haben. Die genaue oder eine annähernde Anzahl der Teilnehmer ist ebenfalls eine wichtige Komponente.

Nun ist auch zu klären welcher genaue Inhalt in das Lernmodul eingefügt werden soll. Dazu kann eine Befragung der künftigen Rezipienten und des Auftraggebers vorgenommen werden. Nun muss auch die Frage gestellt werden, ob ein bereits produziertes E-Learning Modul anwendbar ist oder ob ein neues erstellt werden soll.

Meist sind die benötigten Computer schon vorhanden auf denen das Modul genutzt werden kann. Jedoch muss deren Ausstattung auch ausreichend sein. Welchen Anforderungen diese zu entsprechen haben wurde bereits im Kapitel 2.5 „Chancen und Risiken des E-Learning“ erörtert. Im Falle einer Neuerstellung eines Lernprogramms fallen zusätzliche Inhalte wie Autorensysteme oder Content Management Systeme an. Weiterhin können Tools wie News-groups, Web-Blogs oder Wikis notwendig werden.

2.1.3 Phase 3: Konzeption und Design

Nun wird festgelegt welche Form des E-Learning genau angewandt wird und welche Tools benötigt werden. Sollte nutzbares Material bereits existieren, wird es jetzt geordnet. Neue Inhalte werden mit alten kombiniert und zusammengestellt.

2.1.4 Phase 4: Realisierung und Produktion

Bei der Umsetzung des Konzeptes stellt sich die Frage, ob alles selbstproduziert wird oder ob externe Dienstleister Teile daraus produzieren. Müssen Film- oder Audioaufnahmen gemacht werden, so empfiehlt es sich meist einen externen Dienstleister zu beauftragen. Auch Animationen oder Websites können erstellt werden lassen. Wird Fremdcontent genutzt, so muss eine Prüfung stattfinden inwieweit der Inhalt korreliert und auf dem vorhandenen Computern nutzbar ist.

2.1.5 Phase 5: Umsetzung

Erst nach der Umsetzung stellt sich heraus inwieweit die Ziele eingehalten werden konnten. Vor der vollständigen Einführung sollten daher zuerst Tests vorgenommen werden. Zunächst können das Programm Einzelpersonen testen, die dann Fehlerrückmeldungen geben. Auch können jetzt noch inhaltliche Veränderungen vorgenommen werden. In Teilnehmerbefragungen wird sichergestellt ob sie zufrieden waren und ob ein Lernerfolg eintritt. Zusätzlich können längere Studien durchgeführt werden, in denen überprüft werden kann, ob eine spürbare Verbesserung in den Unternehmensprozessen auftritt. In aufwendigeren Studien werden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen den E-Learning- Maßnahmen gegenübergestellt. Hierbei werden die Kosten genau ermittelt und verglichen.

2.2 Aufbereitung des Lernstoffes für das E-Learning

Bei der Aufarbeitung des Lernstoffes ist es wichtig zu wissen welche Vorkenntnisse die Lerner besitzen und was im Modul grundsätzlich erklärt werden muss. Es muss festgestellt werden welche genauen Lernvoraussetzungen für das Erreichen des Lernziels vorhanden sein müssen. So können ganze Hierarchien von Lernvoraussetzungen geschaffen werden, die somit wiederum alle ein neues Lernziel darstellen. Die Analyse der Lernvoraussetzungen kann über die fünf verschiedenen Lernkategorien von Gagné erfolgen.

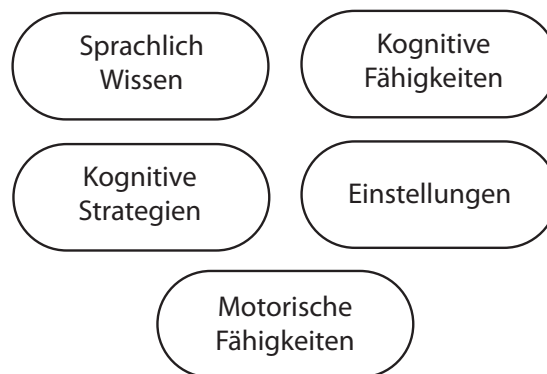


Abbildung 06: Fünf Lernzielkategorien nach Gagné/Briggs/Wagner

Stehen die Lernvoraussetzungen fest, müssen sie dem Lerner beigebracht werden. Dies kann in Lernschritten geschehen.

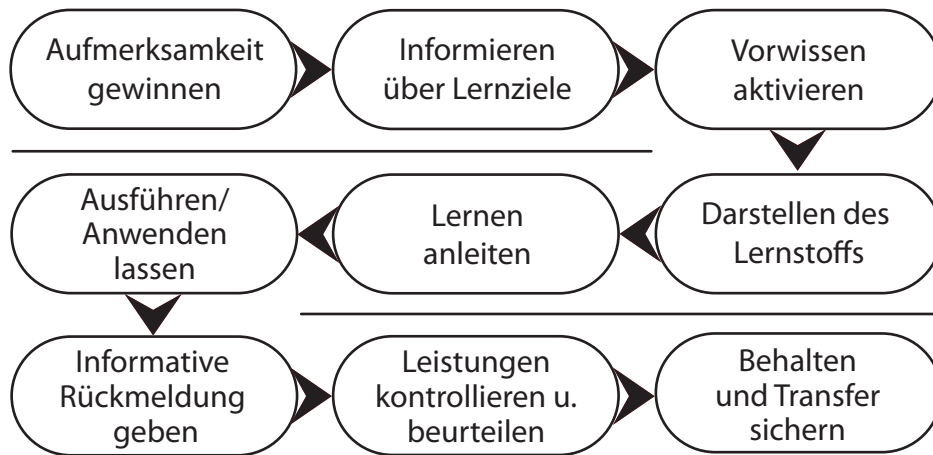


Abbildung 07: Neun Lernschritte nach Gagné/Briggs/Wagner

Diese Lernschritte sind in heutigen Lern-Programmen jedoch nur noch bedingt nutzbar. Sie können eine Leitlinie sein, jedoch sollte sich der gesamte Aufbau des Moduls nicht derart hierarchisch ablaufen.⁶⁸

2.3 Funktionen des Moduls

In einem E-Learning Modul sollten bestimmte Funktionen implementiert werden, die den Lerner bei der Verwendung unterstützen. Die Qualität des Programms wird durch eine Einführung dieser Funktionen sehr stark erhöht und die Zufriedenheit der Lerner nimmt zu. Dieses Kapitel bezieht sich auf die Ausführungen im Buch „E-Learning“ von Angelo Stefanou.

History Funktion

Durch diese Funktion kann der Lerner erkennen welche Teile des Moduls er bereits abgearbeitet hat. Sie empfiehlt sich vor allem bei konstruktivistisch aufgebauten Lernprogrammen, bei denen sich der Lerner frei bewegen kann. Die History-Einträge sollten so gestaltet sein, dass ein Klick darauf genügt, um wieder zu dem entsprechenden Thema zurückzukehren. So kann es auch möglich gemacht werden, dass der Tutor die Schritte der Lerner überwacht und ihn so auch besser betreuen und beraten kann.

68 vgl. Henninger/ Mandl (Hrsg.) 2009, 360f

Hilfe-Funktion

In einer Hilfe-Funktion werden die Bedienschritte des Programms erklärt. Um sie für den Lerner übersichtlich zu gestalten, muss sie über ein gut strukturiertes Inhaltsverzeichnis verfügen. Eine freie Texteingabe, in der eine Frage gestellt werden kann, ist jedoch nicht praktikabel, da der Programmieraufwand sehr hoch wäre. Statt dessen könnte eine Direkthilfe eingebaut werden, durch welche mit dem Direkthilfe-Fragesymbol das Objekt angeklickt wird, bei dem die Hilfe benötigt wird.

Besonders nützlich an Hilfe-Funktionen ist eine Statistik über die am häufigsten aufgerufenen Fragen. So kann leicht festgestellt werden wo Schwachpunkte im System existieren und welche Objekte verbessert werden müssen.

Thematische Schnittstelle zu anderen Lektionen

Sollten noch weitere E-Learning Angebote zu einem ähnlichen, angrenzenden oder erweiternden Thema existieren, dann kann der Lerner über bestimmte Symbole oder Verzeichnisse darauf aufmerksam gemacht werden.

Diagrammgenerator

Diagramme müssen nicht immer starr und unveränderlich sein, sondern sie können auch vom Lerner dynamisch verändert werden. Besonders nützlich ist das bei Messreihen, die unterschiedliche Daten ausgeben. Das Verständnis für den Sachverhalt kann so wesentlich vergrößert werden.

Lernstoffbegrenzte Wissensabfragen

Am Ende jeder Lektion können dazu Fragen gestellt werden. Der Lerner erhält die Möglichkeit in der Lektion nach den Antworten zu suchen, wenn er sie nicht weiß. Über Links zu den entsprechenden Themenfeldern kann diese Suche erleichtert werden.

Roter Faden

Vom Programm sollte eine Reihenfolge der Lektionen vorgeschlagen werden, die einen Roten Faden darstellen. Diese Reihenfolge ist in ihren Lernvoraussetzungen aufeinander aufgebaut. Der Lerner hat natürlich die Möglichkeit über eine Linkliste von diesem Pfad abzuweichen und nur die Teile zu betrachten, die ihn interessieren. Bereits vorhandenes Wissen muss er

sich so nicht noch einmal durch das Lernprogramm zuführen lassen. Er kann es problemlos überspringen.

Glossar

Glossare sind nicht nur bei gedruckten Werken, sondern auch bei digitalen Textfolgen von Vorteil für den Lerner. Beim E-Learning können die Begriffe direkt im Text markiert und zum Glossar verlinkt werden. Die Auszeichnung der im Glossar eingetragenen Worte kann das Programm automatisch übernehmen.

Frageeingabe

Bei einer Frage an den Tutor ist es für den Lerner sehr aufwendig, wenn der ihm erst eine E-Mail schreiben muss. Leichter wäre es in das Lernprogramm eine Option einzufügen, die direkt von der aktuellen Lernseite aus ein Fenster öffnet, in das die Frage eingetragen werden kann. Der betreuende Tutor kann so nachvollziehen auf welcher Seite die Frage des Lerners aufgetreten ist. Dieses Wissen erleichtert ihm die Beantwortung, da sich die Frage im Regelfall auf die entsprechende Seite bezieht.

Wenn neben dem Frageeingabefeld eine Information über den betreuenden Tutor, vielleicht auch ein Foto von ihm zu finden ist, dann werden die Lernprogramme meist auch besonders gut bewertet, da der Eindruck entsteht, dass sich jemand um die Lerner kümmert.

Aktualisierungsübersicht

Für die Lerner können Aktualisierungen eine große Bedeutung haben, zum Beispiel wenn sie erfahren wollen, ob das Programm gepflegt und immer dem aktuellen Stand angepasst wird. Ohne Hinweise seitens des Programms, ist es nur schwer oder auch gar nicht erkennbar, ob sich etwas verändert hat.

Selbstüberprüfende Links

Lernern sollte die Möglichkeit gegeben werden sich tiefgreifender über das behandelte Thema zu informieren. Dazu können durch Links gute Webseiten vorgeschlagen werden. Das ist eine große Erleichterung, denn es ist nicht leicht in den Tiefen des Internet die richtige Seite zu finden. Zumal der Lerner deren Zuverlässigkeit nur schwer beurteilen kann. Da sich die Links der vorgeschlagenen Seiten oft verändern oder ganz verschwinden, ist es notwendig die Liste stets daraufhin prüfen zu lassen.

B PRAXIS

3. Entwicklung eines Lernmoduls zum Thema Einführung in die digitale Bildbearbeitung

Alle Informationen bezüglich des Auftraggebers und seinen Anweisungen entstammen der ausführlichen Projektbeschreibung und einigen anderen Dokumenten mit Anweisungen für die Umsetzung der E-Learning Module des SECo, die an der Universität Leipzig erstellt wurden.

3.1 Phase 1: Vision und Initialisierung

Anfang 2009 wurde im Land Sachsen ein Projekt ins Leben gerufen, das den sächsischen Rückstand im Bereich E-Learning aufholen sollte. Es wurde Sächsisches E-Competence-Zertifikat (SECo) genannt. Das ist ein Verbund-Projekt, das in mehreren Regionen Sachsens organisiert wird. Das sind Leipzig, Dresden und Chemnitz. Jeder dieser Standorte erhielt bestimmte Aufgaben und Kompetenzen.

- **Leipzig:** Universität Leipzig übernimmt die Gesamtprojektleitung und regionale Projektleitung, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur (HTWK) Leipzig, Hochschule für Telekommunikation (HfT) Leipzig
- **Dresden:** Technische Universität (TU) Dresden übernimmt die regionale Projektleitung, Hochschule Zittau/Görlitz, Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden
- **Chemnitz:** Technische Universität (TU) Chemnitz übernimmt die regionale Projektleitung, Hochschule Mittweida, Westsächsische Hochschule (WH) Zwickau
- **Weitere Positionen:** Bildungsportal Sachsen (BPS) GmbH Chemnitz übernimmt Clearing-, Technik- und Bilanzierung und der Arbeitskreis E-Learning der Landeshochschulkonferenz (LHK) Sachsen übernimmt die wissenschaftliche Beratung

Das Sächsische E-Competence-Zertifikat (SECo) ist also ein Oberbegriff für die Entwicklung und Umsetzung von E-Learning Modulen, die in ganz Sachsen in der betrieblichen Weiterbildung im Prozess des lebenslangen Lernens eingesetzt werden sollen. Ein genauer Bedarf an E-Learning Angeboten in Sachsen kann zwar zur Zeit nicht nachgewiesen werden, jedoch kann anhand der Erkenntnisse durch den Einsatz solcher Mittel in anderen Bundesländern und auch in anderen europäischen Ländern eine Nachfrage nachgewiesen werden. Somit wird von einem Erfolg des Projektes ausgegangen.

3.2 Phase 2: Ist- Soll-Zustandsdiagnose

3.2.1 Zielgruppe

Die Zielgruppe, auf welche die E-Learning Module zugeschnitten werden soll, besteht aus akademischen Mitarbeitern in Kleinen- und Mittelständigen Unternehmen (KMU), Freiberuflern, Hochschulabsolventen oder -Dozenten. Großunternehmen spielen keine Rolle, da diese meist über eigene Weiterbildungsmaßnahmen verfügen und Kleinstunternehmen ebenfalls nicht, da diese meist keine Weiterbildungsstrukturen aufbauen. Es werden keine bestimmten Branchen ausgewählt, für welche die E-Learning Module besonders geeignet erscheinen, da die Module der Mitarbeiterbildung branchenübergreifend von Nutzen sein sollen. In der Pilotphase sollen 45 Teilnehmer das Modul testen. Ist es erfolgreich, so wird diese Zahl erweitert. Es ist also auf eine hohe Teilnehmerzahl anzulegen.

3.2.2 Ist- Soll -Analyse der Zielgruppe

Noch ist es so, dass E-Learning Kompetenzen innerhalb der Wirtschaftsregion Sachsen schlecht ausgeprägt sind. Anders ist es bei Fachhochschulen und Universitäten. Hier konnten über gezielte Förderung bereits Kompetenzen aufgebaut werden. In einer Zusammenarbeit von Hochschulen und KMU kann deren Kompetenz zur eigenständigen und flexiblen Weiterbildung gestärkt werden. E-Learning ist wichtig für eine erhöhte Konkurrenzfähigkeit und Zukunftssicherheit eines Unternehmens.

3.2.3 Inhaltsdefinition

SECo erstellte drei verschiedene inhaltliche Säulen, die in Unterpunkte unterteilt wurden. So entstanden viele verschiedene Themengebiete, die an die oben genannten Hochschulen verteilt wurden. Die Säulen lauten Didaktik/Pädagogik, Content/Technologie und Management. Die Säule Content/Technologie unterteilt sich in 15 Themengebiete, in denen E-Learning Module ausgearbeitet und umgesetzt werden sollen. Diese Arbeit befasst sich mit der Ausarbeitung des Themengebietes 12, der Digitalen Bildbearbeitung, das neben anderen Gebieten der Hochschule Mittweida zugewiesen wurde.

3.2.4 Systemdefinition

Das von SECo festgelegte System ist LCMS. Das ist ein Content Management System, das speziell für Lernmodule ausgelegt ist. Ein Content Management System (zu Deutsch Inhaltsverwaltungssystem) ist eine Software, die es erlaubt gemeinschaftlich Inhalte für eine Internetseite zu erstellen und zu verwalten. Es ist besonders dann sinnvoll, wenn mehrere Benutzer an verschiedenen Orten Inhalte für eine Website generieren. In ihnen werden bestimmte Tools bereits zur Verfügung gestellt, die zum Beispiel das Einfügen von multimedialen Inhalten erleichtern. Der Programmieraufwand wird gering gehalten.

3.3 Phase 3: Konzeption und Design

3.3.1 Vorgaben für die Umsetzung des E-Learning Moduls

SECo hat auf Grund der Masse der zu erstellenden E-Learning Module eine Modulstruktur in Form eines didaktischen Templates vorgegeben. An diese Anweisungen sollen sich alle Umsetzungen halten, damit die Modularisierung des Lernstoffs am Ende einheitlich wird (siehe Abbildung 08)

Weitere Vorgaben existieren bezüglich der Mediennutzung innerhalb des Lernmoduls und des Umfangs des Moduls. Die aktuellen Vorgaben bezüglich der Mediennutzung lauten:

- 20% einfacher Content: Text, Hypertext und Tabellen
- 35% mittlerer Content: Fotos, Grafiken, Screenshots und Textvertonungen
- 30% hoher Context: Animationen ohne Interaktion, Animationen mit Interaktion, Videos und Audio-Podcasts
- 15% Tests: Testfragen zu den Wissensbausteinen

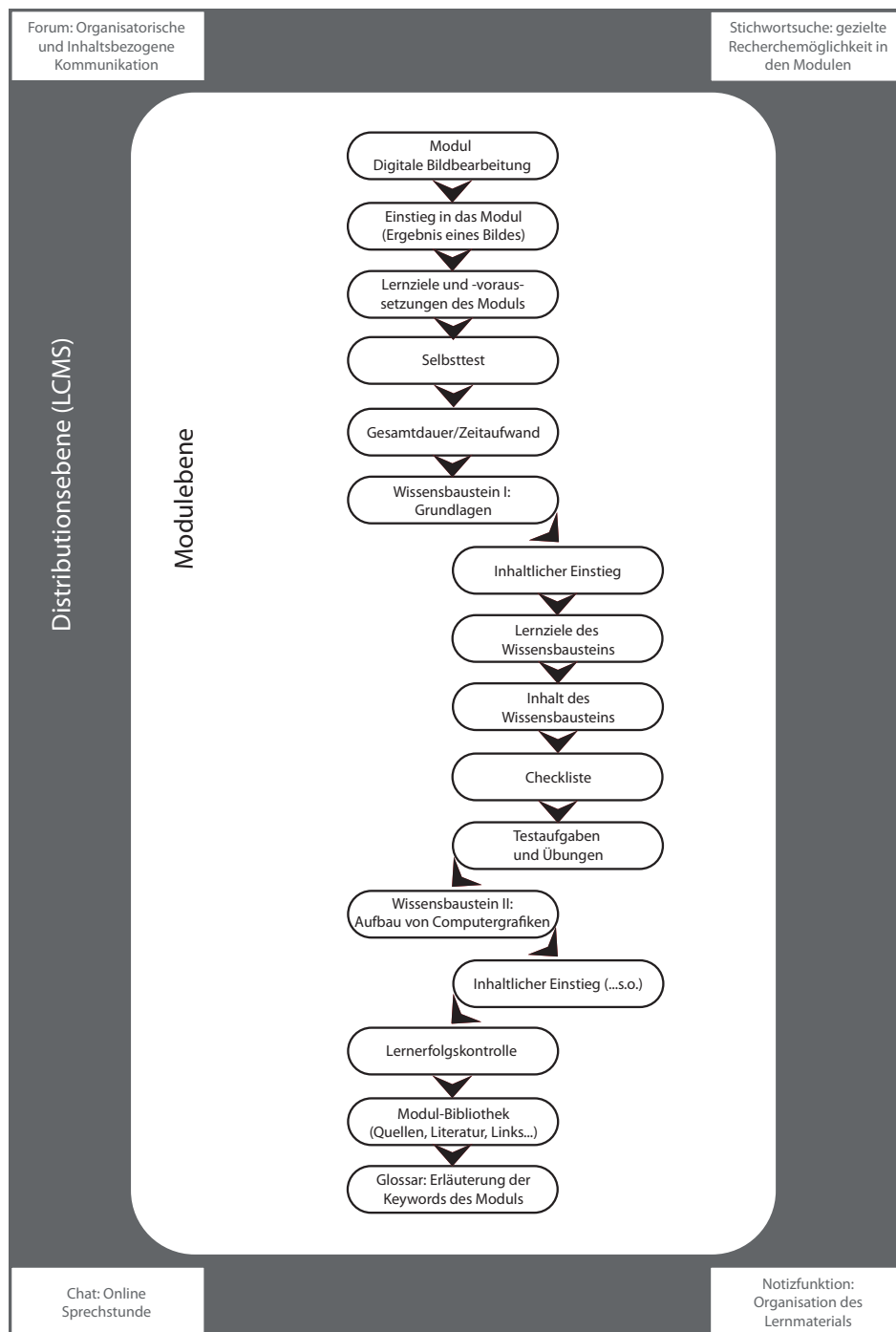


Abbildung 08: Einheitliche Modulstrukturvorgabe für die Lernmodule im Rahmen des SECo

3.3.2 Contentausarbeitung für das Lernmodul „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“

Das Thema „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“ wird in sieben Wissenbausteine zerlegt. Wissensbaustein I bis VI werden in dem Grundlagenkurs besprochen. Sollte ein Fortgeschrittenenkurs erstellt werden, so wird der Wissensbaustein VII genutzt. Die sieben Bausteine lauten:

- Wissensbaustein I: Grundlagen der Computertechnik
- Wissensbaustein II: Aufbau von Computergrafiken
- Wissensbaustein III: Farben in der Bildbearbeitung
- Wissensbaustein IV: Dateiformate
- Wissensbaustein V: Ästhetik des Bildes
- Wissensbaustein VI: Bildqualität verbessern
- Wissensbaustein VII: Bildteile auswählen

Diese Wissensbausteine sind unterteilt in viele einzelne Lernziele, die aufeinander aufbauen. Im folgenden wird eine vollständige Auflistung des Inhalts des Themas „Einführung in die digitale Bildbearbeitung“ vorgenommen. Rechts neben der Ausarbeitung befinden sich Vorschläge für den Medieneinsatz bei der Umsetzung zum E-Learning Modul. Die Einteilung erfolgte im bereits genannten Schema:

	einfacher Content
	mittlerer Content
	hoher Content
	Anwendungen/Tests

Die bedeutendste Quelle für die Einführung in die Bildbearbeitung in dieser Arbeit ist das Buch „Bildbearbeitung- Grundlagen“ von Charlotte von Braunschweig. Teile dieser Ausarbeitung sind stark an dieses Buch angelehnt. Die zur Bearbeitung genutzten Fotos entstammen dem Programm Photoshop CS3 beiliegenden Beispielbildern. Alle Screenshots wurden ebenfalls von Photoshop CS3 gemacht.

Lernmodul: Grundlagen der Bildbearbeitung

Oft gibt es das Problem, dass bereits geschossene Fotos noch einer Bearbeitung bedürfen, um den gestellten Anforderungen zu entsprechen. Manchmal sind es Fehler, die während der Aufnahme gemacht wurden und manchmal bestimmte Bearbeitungen, die einfach notwendig sind, wenn das Bild weiter genutzt werden soll. Das kann zu Beispiel die nachträgliche Änderung einer Farbe im Bild sein. Zum besseren Verständnis wird eine mögliche Bearbeitung kurz an einem Beispielbild erläutert.



Original



Bearbeitung

Abbildung 09: Bearbeitung eines Bildes

Das Originalbild mit dem Mädchen wurde verschiedenen Filtern und Bearbeitungsschritten unterzogen, die in diesem Lernmodul gelehrt werden. Die Unterbelichtung des Bildes wurde behoben, der Kontrast erhöht, die Farbe ihres T-Shirts verändert, der Himmel wurde freigestellt und ein Weichzeichnungsfilter wurde über das Bild gelegt.

Der Zeitaufwand des Moduls kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht bestimmt werden.

Text

Foto

Text

Wissensbaustein I: Grundlagen der Computertechnik⁶⁹

Bevor jedoch mit der Arbeit an den Bildbearbeitungsprogrammen begonnen werden kann muss sichergestellt sein, dass alle Arbeitsmittel vorhanden sind. Dieses Kapitel beinhaltet das absolute Grundlagenwissen zur Hardware des Computers.

Lernziel I.a Welche Hardware wird benötigt?

Computer und Monitor

Wegen rechnerintensiven Operationen sollte der Computer einen schnellen Prozessor haben. Ein großer Arbeitsspeicher wird benötigt, um die Bilder zwischenspeichern. Er sollte möglichst mindestens 512MB haben.

Je größer die Monitorauflösung ist, um so leichter lassen sich die Bilder bearbeiten. Besonders komfortabel kann dabei das Arbeiten mit zwei Monitoren sein. Auf dem einen befinden sich alle Werkzeuge und auf dem anderen kann das zu bearbeitende Bild in voller Größe dargestellt werden.

Scanner und Digitalkamera

Zur Digitalisierung von vorhandenem Bildmaterial ist ein Scanner notwendig. Neues Bildmaterial kann mit einer Digitalkamera erstellt werden.

Grafiktablett

Ein alternatives Eingabegerät zur Maus ist das Grafiktablett. Bedient wird dies über einen Stift, der über die druckempfindliche Oberfläche des Tablett geführt wird. Dieser Vorgang ähnelt dem herkömmlichen Zeichnen sehr stark, so dass eine präzisere Stichführung und ein dynamischeres Bild möglich sind.

Speichermedien

Da die Dateien der Bilder meist ziemlich groß sind, muss genügend Speicherplatz vorhanden sein. Am besten werden die fertigen Bilder noch einmal auf externen Speichermedien wie CD/DVD, USB-Stick oder externen Festplatten gesichert.

⁶⁹ vgl. von Braunschweig 2007, S. 6f

Lernziel I.b Wege der digitalen Reproduktion

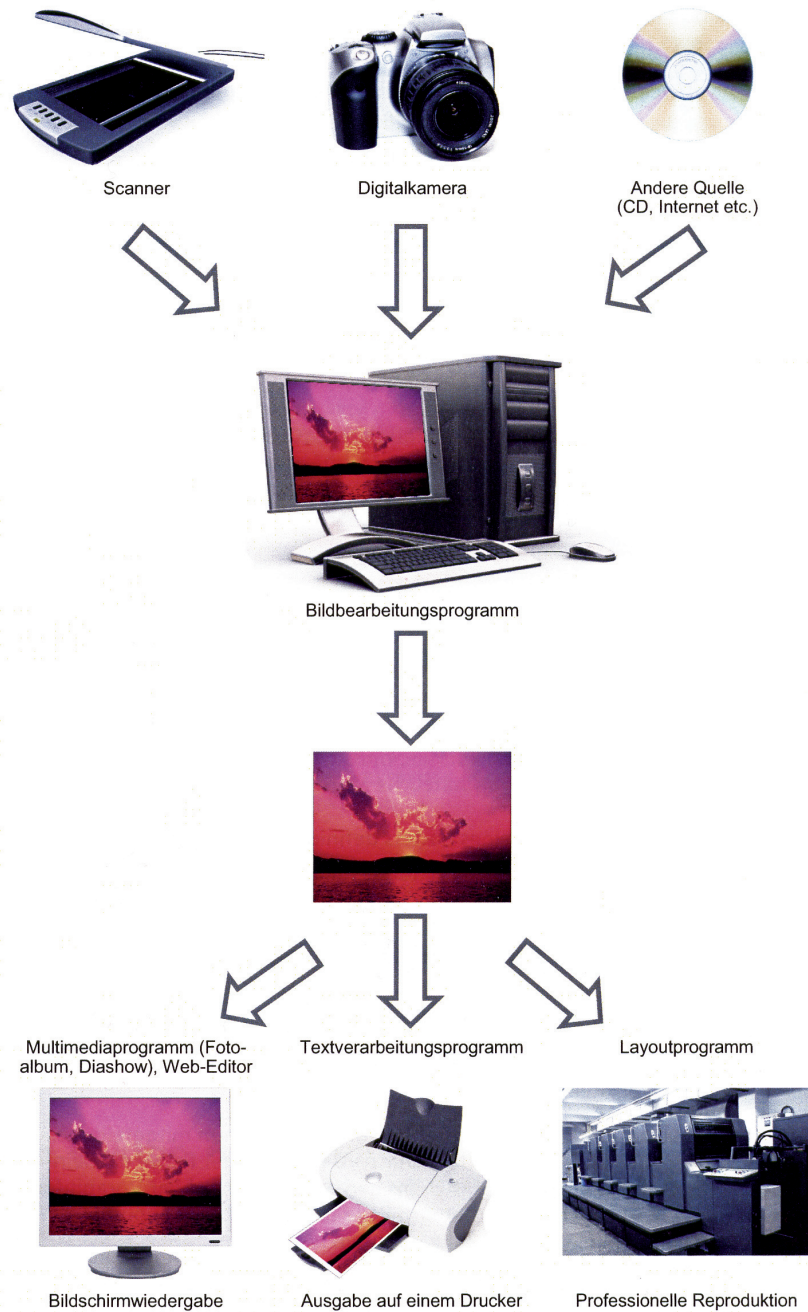


Abbildung 10: Schema der digitalen Reproduktion

Wissensbaustein II: Aufbau von Computergrafiken⁷⁰

Ebenfalls noch Grundlagenwissen ist die Kenntnis um den Unterschied zwischen Vektor- und Pixelgrafiken. Dieses Kapitel befasst sich mit diesen beiden Grafikarten und deren Eigenschaften. Zudem werden die beiden Programme vorgestellt, mit denen in diesem Kurs weiter gearbeitet wird.

Lernziel II.a Verschiedene Programme der Bearbeitung

Für die Bearbeitung von Pixel- und Vektorgrafiken gibt es verschiedene Programme.

Pixelprogramme: Adobe Photoshop, Adobe Photoshop Elements, Corel Photo-Paint, Corel Paint Shop Pro, Gimp usw.

Vektorprogramme: Adobe Illustrator, CorelDRAW, Corel Designer

In diesem Kurs wird die Bearbeitung von Bildern anhand von Adobe Photoshop und Gimp erklärt. Adobe Photoshop ist ein kostenpflichtiges Bildbearbeitungsprogramm von Adobe Systems. Es ist marktführend im Bereich professioneller Bildbearbeitung. Gimp ist das bekannteste kostenfreie Bildbearbeitungsprogramm.

Anwendung 1:

Öffnen und Umschauen in den neuen Programmen

Photoshop



Gimp



Erstellen einer Datei

Das Fenster zum Erstellen einer neuen Datei enthält einige Einstellungsparameter. Die Größe des Bildes kann in Pixel, Zentimeter, Zoll und einigen anderen Maßeinheiten angegeben werden. Die Auflösung (siehe Kapitel II.d Qualität einer Pixelgrafik) und der Farbmodus (siehe

⁷⁰ vgl. von Braunschweig 2007, 8ff
vgl. Bürkle/Canterino/García et al. 2007, <http://de.selfhtml.org/grafik/techniken.htm>, 20.7.2009

Kapitel III Farben in der Bildbearbeitung) des Bildes wird festgelegt.

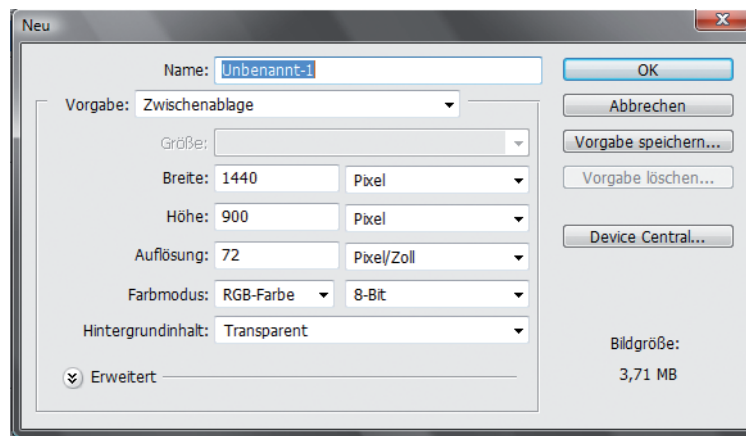


Abbildung 11: Erstellen einer Datei

Speichern einer Datei

Beim Speichern wird der Ort angegeben, an dem die Datei abgelegt werden soll und es kann zwischen verschiedenen Dateiformaten (siehe Kapitel IV Dateiformate) gewählt werden.

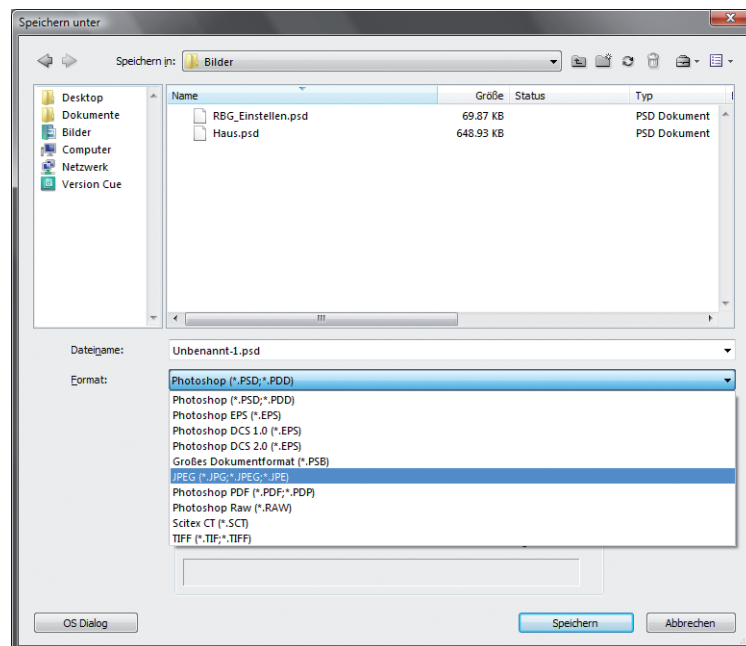


Abbildung 12: Speichern einer Datei

Bildgröße verändern

Hier kann die Größe und Auflösung eines bereits vorhandenen Bildes geändert werden. Es ist zu empfehlen das Häkchen vor „Bild neu berechnen mit:“ zu entfernen, da sonst das Bild interpoliert (siehe Kapitel II.f Interpolieren) wird und es so zu einem Verlust an Bildinformationen kommen kann.

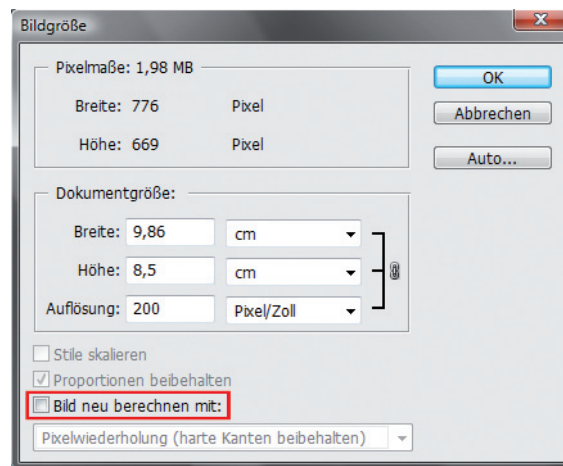


Abbildung 13: Bildgröße verändern

Schritt rückgängig machen

Ein begangener Fehler kann leicht über die Rückgängigooption ungeschehen gemacht werden. Liegt der Fehler schon mehrere Schritte zurück, so kann über das Protokollfenster so weit zurück gesprungen werden, bis der Fehler noch nicht begangen wurde.

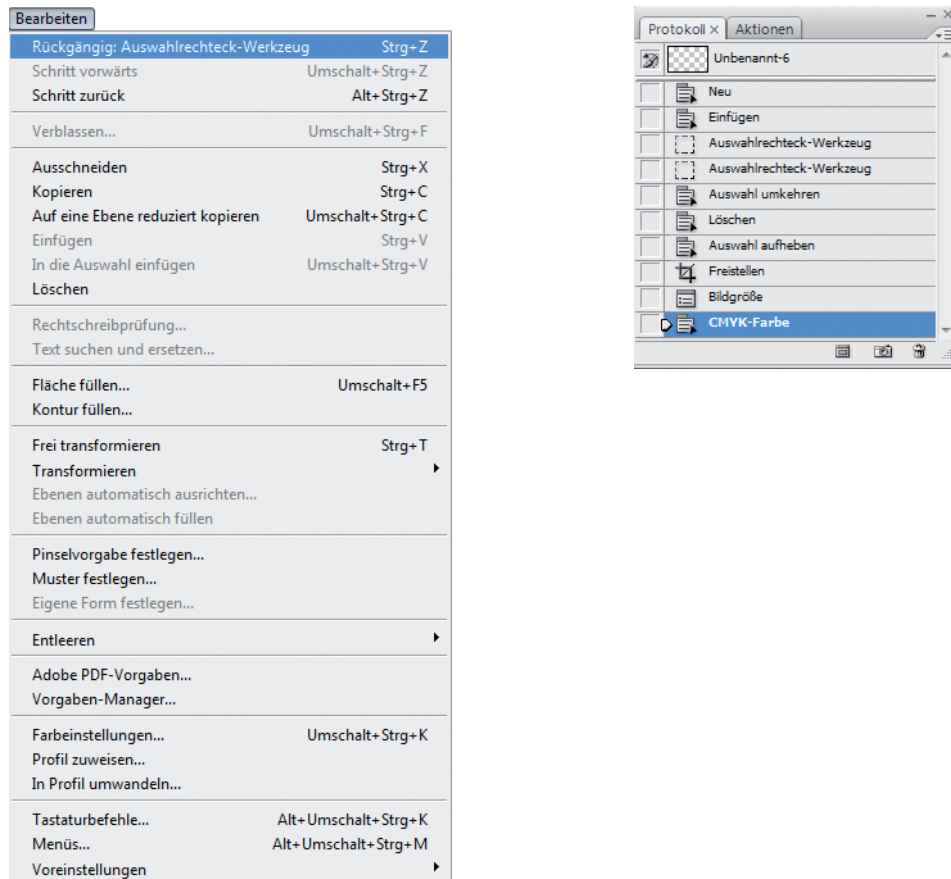


Abbildung 14: Schritt Rückgängig machen und Protokoll

Lernziel II.b Vergleich der Arbeitsweise von Pixel- und Vektorgrafik

Es gibt große Unterschiede bei der Verwendung als auch der Verarbeitung von Pixel- und Vektorgrafiken. Am leichtesten lässt sich dies mit Hilfe einer einfachen Grafik darstellen, die aus den drei Grundformen Dreieck, Viereck und Kreis besteht.

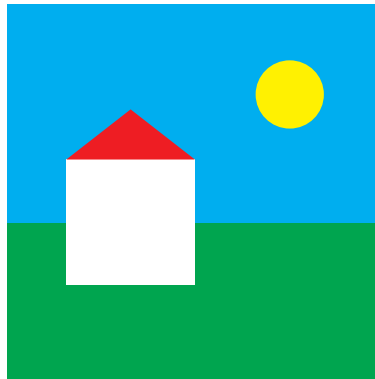


Abbildung 15: Bild bestehend aus den Grundformen Dreieck, Kreis und Viereck

Pixelgrafik

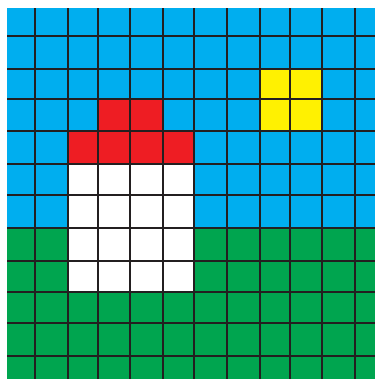


Abbildung 16: Pixelgrafik aus einfachen Formen

Das Bild wird mit Hilfe eines Rasters definiert. Der Computer ordnet jedem Rasterpunkt einen Farbton zu. Diese einzelnen Farbpunkte werden Pixel genannt (Picture Element). Ein Pixel kann nur einen Farbwert haben. Viele solcher Farbpunkte hinter- und untereinander angeordnet ergeben ein Bild.

Vektorgrafik

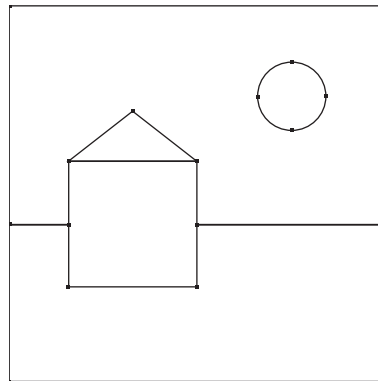


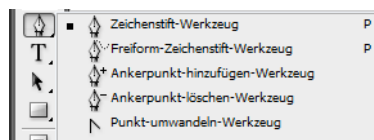
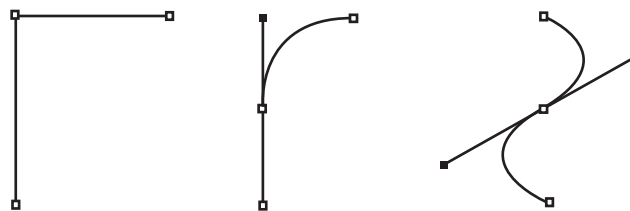
Abbildung 17: Vektorgrafik aus einfachen Formen

Hier wird das Bild mit Hilfe eines Koordinatensystems definiert. Ein Dreieck entsteht beispielsweise aus drei Koordinaten. Diese verbindet das Programm und es entsteht eine Fläche. Zu dieser Fläche werden noch weitere Parameter gespeichert. Das sind Farbe der Fläche und Farbe sowie Umrissstärke der Linie.

Jede Linie hat einen Anfangs- und einen Endpunkt. Dies sind die Knoten- bzw. Ankerpunkte. Es gibt verschiedene Knotenpunkttypen, die das Aussehen des Vektors verändern.

Anwendung 2:

Verschiedene Knotenpunkttypen werden ausprobiert



Lernziel II.c Einsatzgebiete von Pixel- und Vektorgrafik

Vorüberlegungen:

Soll das Bild über Verläufe, weiche Kanten, viele Farben und Nuancen sowie viele kleine Details verfügen, so bietet sich eine Pixelgrafik an. Die meisten Vorlagen sind ohnehin Pixelgrafiken, das heißt dass digitalisierte Fotos die aus Digitalkameras, Scans oder aus dem Internet stammen immer Pixelgrafiken sind und auch nur in Pixelprogrammen bearbeitet (verändert) werden können.

Sollen in dem Bild allerdings geometrische Formen und Flächen mit scharfen Kanten und wenigen Details dominieren, so sollte eher eine Vektorgrafik verwendet werden. Für Logos, Schriftzüge und Diagramme werden Vektorgrafiken bevorzugt.



Force
Force

Abbildung 18: Schriftzug eines Logos in Vektor- und Pixelgrafik

Text

Video



Abbildung 19: Foto als Vektor- und Pixelgrafik

Lernziel II.d Qualität einer Pixelgrafik

Die Qualität einer Grafik hängt von verschiedenen Faktoren ab. Das sind Auflösung, Bildgröße, Farbtiefe und Dateigröße.

Auflösung

Je feiner aufgelöst die Grafik ist, um so besser ist das Bild. Die Auflösung bemisst sich nach der Anzahl der Pixel pro Inch/Zoll (1 Inch = 2,54cm). Die Auflösung wird in ppi angegeben (Pixel per Inch). Verwirrenderweise wird anstatt ppi hin und wieder die Abkürzung dpi verwendet. Mit Dots per Inch (dpi) wird allerdings die Punktdichte in der Druckauflösung bezeichnet und nicht die Pixelauflösung. Sie gibt eine Aussage wie fein der Drucker das Bild auf Papier bringen kann. Sie regelt also die Druckqualität und nicht die Bildgröße. Eine Hohe dpi Anzahl bedeutet, dass der Drucker mehr Farbpunkte pro Inch aufträgt.

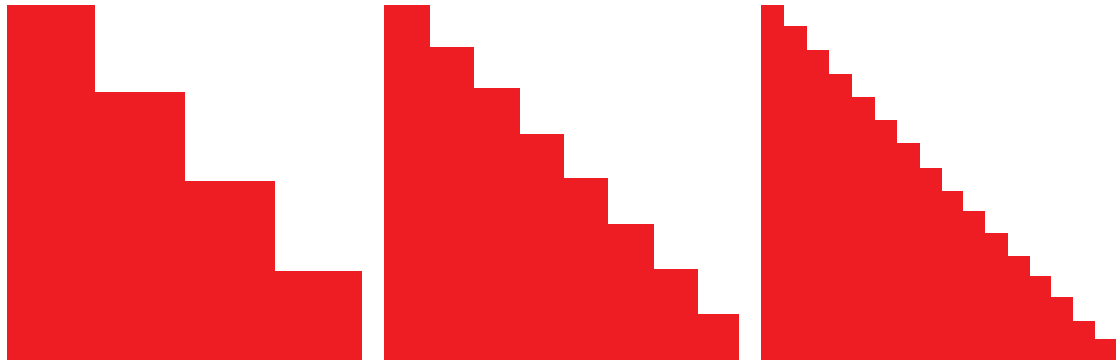


Abbildung 20: Auflösungen 4x4 Pixel, 8x8 Pixel und 16x16 Pixel

Die Auflösung (ppi) kann verändert werden. Sie kann vergrößert oder verkleinert werden.



Abbildung 21: Vervierfachung der Pixel bei Verdopplung der Auflösung

Für einen Druck sollten Bilder 300 ppi betragen und für eine bloße Betrachtung am Monitor sind 72 ppi ausreichend.

Bildgröße

Die Bildqualität hängt maßgeblich von der Größe des Bildes in Zentimeter oder Inch ab. Auch bei einer Vergrößerung des Bildes bleibt die Anzahl der Pixel gleich. Die Auflösung verringert sich.

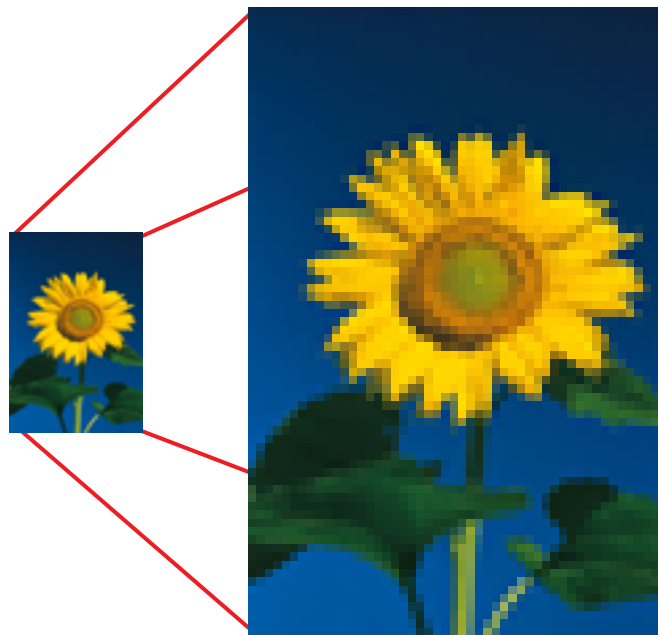


Abbildung 22: Qualitätsänderung bei Veränderung der Bildgröße

Wird die Pixelzahl heruntorgerechnet, so gehen Bildinformationen verloren. Als Beispiel wird ein Bild mit 300 ppi Druckauflösung mit einer Bildgröße von 10 x 15 cm auf 72 ppi Bildschirmauflösung heruntorgerechnet. Wird dieses Bild nun wieder auf 300 ppi hochgerechnet, so kann es nur noch in einer Größe von 3,6 x 2,4 cm gedruckt werden, da sich bei der Verringerung der Auflösung auch die Pixelanzahl verringert hat.

Verwendung	Ausdruck	Bildschirmbetrachtung	Bildschirmbetrachtung ausdrucken
Bildgröße	10 x 15 cm	10 x 15 cm	3,6 x 2,4 cm
Auflösung	300 ppi	72 ppi	300 ppi
Pixelanzahl	1772 x 1181	425 x 283	425 x 283

Tabelle 1: Zusammenhang von Auflösung und Bildgröße

Farbtiefe

Je mehr Farben das Bild hat, desto mehr besser kann es Nuancen und Abstufungen abbilden. Die Kapazität der Farbtiefe hängt von dem definierten Speicherplatz der Pixel ab. Die kleinste Speichereinheit des Computers ist ein Bit. Ein Pixel mit einer Farbtiefe von einem Bit (2^1) kann nur eine Farbe darstellen, 8 Bit (2^8) schon 256 Farben und 24 Bit (2^{24}) 16,7 Millionen Farben.



Abbildung 23: Pixelgrafik mit 16 und 1 Bit Farbtiefe

Dateigröße

Die Dateigröße hängt von der Anzahl der Pixel und deren Farbtiefe ab ($\text{Pixel} \times \text{Bit} = \text{Dateigröße}$). Besonders zu beachten ist die Größe der Datei, wenn sie über das Internet versendet werden soll.

II.e Ebenen und Transparenzen in einer Pixelgrafik

Ebenen

In Bildbearbeitungsprogrammen empfiehlt es sich mit Ebenen zu arbeiten. Jede Ebene ist eine Art durchsichtige Folie, auf die ein Bildelement gelegt werden kann. Alle Folien übereinander gelegt ergeben dann das Bild.

Text

Foto

Text

Video

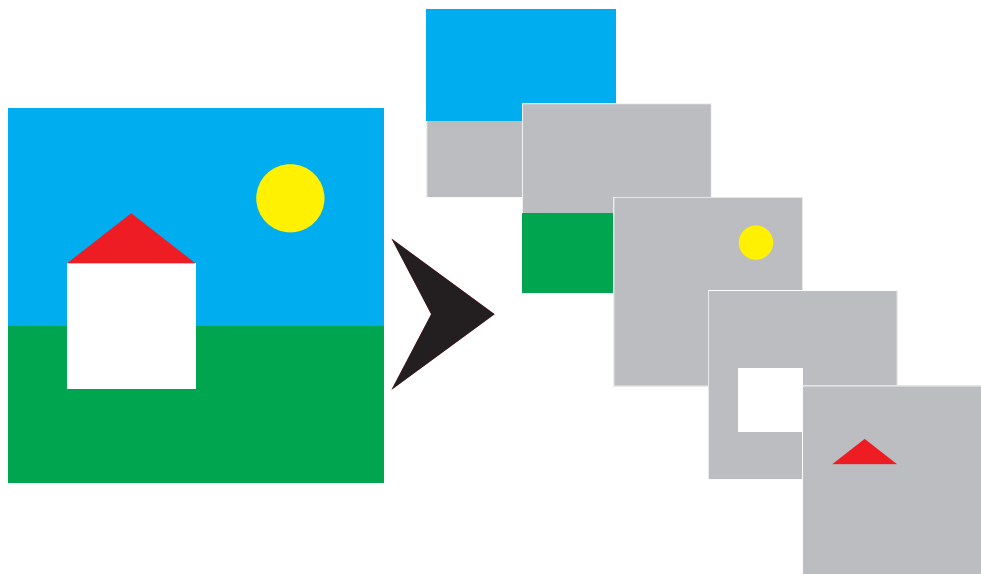


Abbildung 24: Das Bild besteht aus fünf Ebenen

Aus einer Nutzung von gut beschrifteten Ebenen ergeben sich eine Menge Vorteile für die Arbeit mit ihnen:

- Einzelne Bildelemente, lassen sich sehr leicht verschieben.
- Die Reihenfolge der Ebenen kann leicht verändert werden. Die Bildteile lassen sich ohne weiteres nach vorn oder hinten verschieben.
- Durch die „Ausblendfunktion“ lassen sich Ebenen auch separat betrachten.

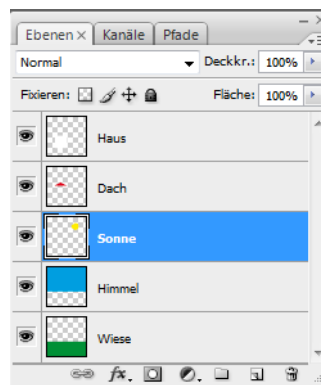


Abbildung 25: Bildebenen der Ebenenpalette

Transparenzen

Unbenutzte Bildteile können unsichtbar gemacht werden. Darunter liegende Eben werden durch Transparenzen sichtbar gemacht. Transparenzen können an den grau weiß karierten Flächen erkannt werden.

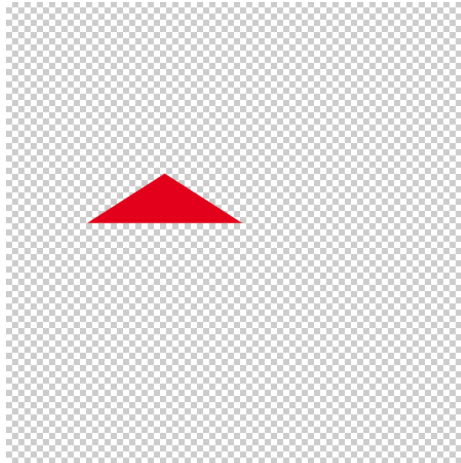


Abbildung 26: Transparente Pixel werden als Raster angezeigt

Lernziel II.f Interpolieren

Interpolation kommt immer dann zum Einsatz, wenn ein Bild skaliert (verzerrt) oder gedreht wird. Da sich dabei die Pixel verändern, müssen diese neu berechnet werden. Bei der Interpolation wird ein Bild meist unscharf. Für fehlende Pixel werden Zwischenfarben berechnet.

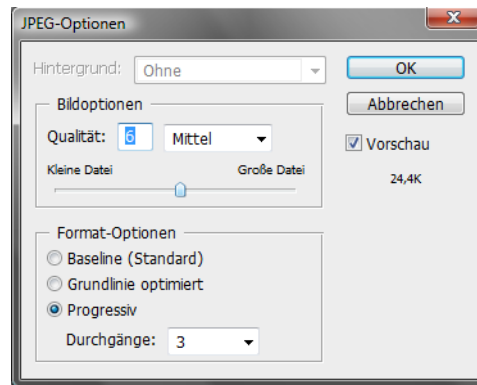


Abbildung 27: Treppeneffekt und Effekt von Interpolation

Eine Interpolation von Fotos sollte möglichst vermieden werden. Die Veränderung der Bildgröße von Fotos und anderen Pixelbildern kann auch ohne Neuberechnung der Pixel vorgenommen werden (siehe Abbildung 13 Bildgröße verändern im Kapitel II).

Anwendung 3:

Bild als JPG abspeichern mit verschiedenen Qualitäten



Wissensbaustein III: Farben in der Bildbearbeitung⁷¹

Wichtig ist es zu wissen, dass es verschiedene Farbmischsysteme gibt. Diese werden im kommenden Kapitel beschrieben.

Lernziel III.a Wie entstehen Farben?

Licht ist der Bereich der elektromagnetischen Strahlung, der von der menschlichen Wahrnehmung erfasst werden kann. Sichtbar sind die Wellenlängen von 380 bis 780 Nanometer.

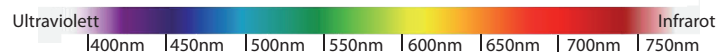


Abbildung 28: Lichtspektrum des sichtbaren Lichtes

⁷¹ vgl. von Braunschweig 2007, 18ff;
vgl. Reinboth 2008, <http://www.scienceblogs.de/frischer-wind/2008/05/ein-kleines-biologisches-ratsel.php>, 23.7.2009
vgl. Bürkle/Canterino/García et al. 2007, <http://de.selfhtml.org/grafik/techniken.htm>, 20.7.2009

Lernziel III.b Additive Farbmischung / RGB Modell

Das Modell der additiven Farbmischung bezieht sich auf die eben genannten Lichtfarben. Rot, Grün und Blau sind dabei die einzigen Farben, die nicht durch eine Mischung anderer Farben entstehen können (Primärfarben). Durch eine Mischung von jeweils zwei der drei Primärfarben entstehen die Sekundärfarben Gelb, Magenta und Cyan. Durch eine Addition aller drei Farben entsteht Weiß. Fernsehgeräte und Monitore nutzen dieses Prinzip der Farbmischung.

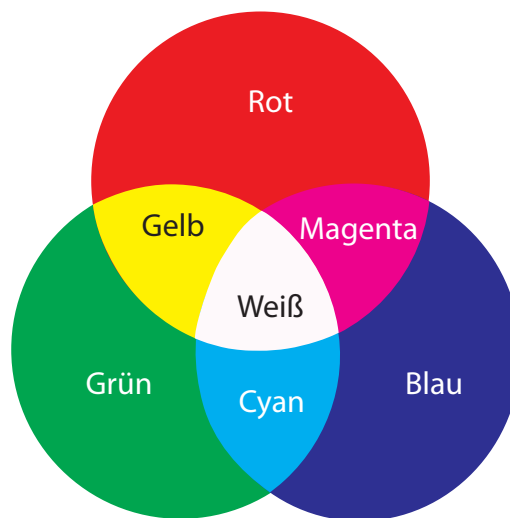


Abbildung 29: Primär- und Sekundärfarben des RGB-Modells

Lernziel III.c Subtraktive Farbmischung /CMYK Modell

Der Farbdruck arbeitet mit diesem Modell der Farbmischung. Weißes Licht trifft auf einen Körper, der einen Teil des Lichtes absorbiert und den anderen reflektiert. Werden alle Farbteile zurück geworfen, so entsteht Weiß, wird keine reflektiert entsteht Schwarz. Beim Übereinanderdrucken von zwei der drei Primärfarben, das sind Cyan, Magenta und Gelb (Yellow), entstehen die Sekundärfarben Rot, Grün und Blau. Werden alle Farben übereinander gedruckt, so sollte Schwarz entstehen. Da in einem solchen Druckbild aber nur ein dunkles Grau oder Braun entstehen würde, wurde eine zusätzliche schwarze Farbe hinzugefügt. Diese sorgt für mehr Brillanz im Bild und schont die anderen Druckfarben. Schwarz hat das Kürzel K. Es steht für das K im Wort Black. Ein B würde zu leicht zu einer Verwechslung mit dem B von Blue führen.

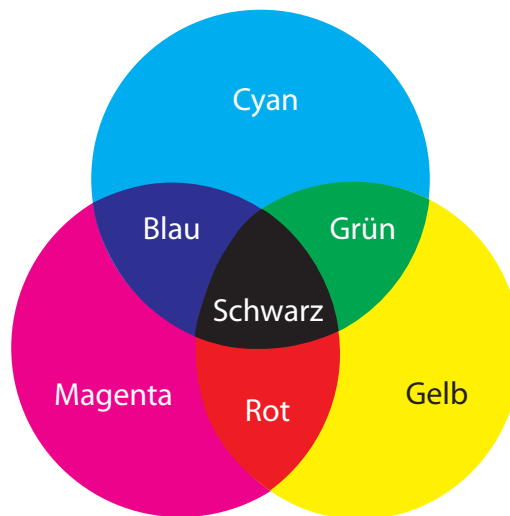
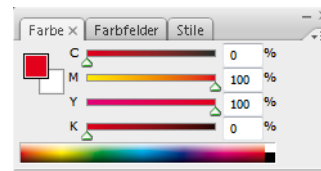
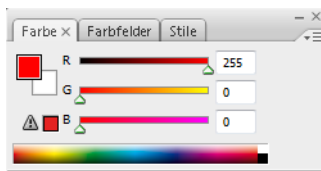


Abbildung 30: Primär- und Sekundärfarben des CMYK-Modells

Lernziel III.d Vergleich von RGB und CMYK

Anwendung 4:

Selbstständige Einstellung einiger beliebiger Farbwerte



Lernziel III.e Farbmodus verändern

Je nach dem wofür das Bild benötigt wird, kann zwischen den beiden Farbmodi gewechselt werden. RGB wird für digitale und CMYK für Drucksachen benutzt. Außerdem kann das Bild in Graustufen umgewandelt werden.

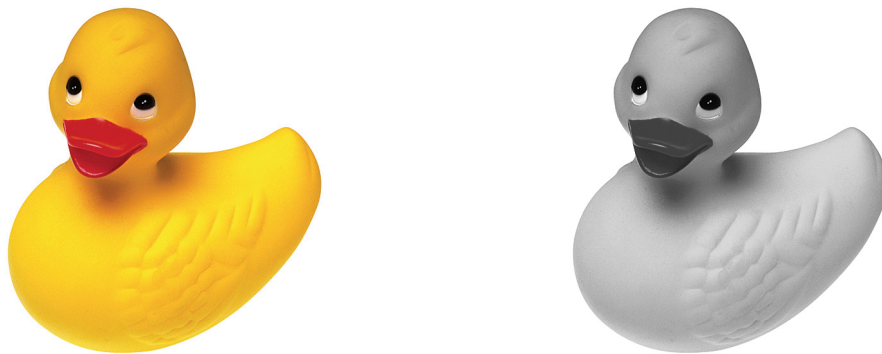
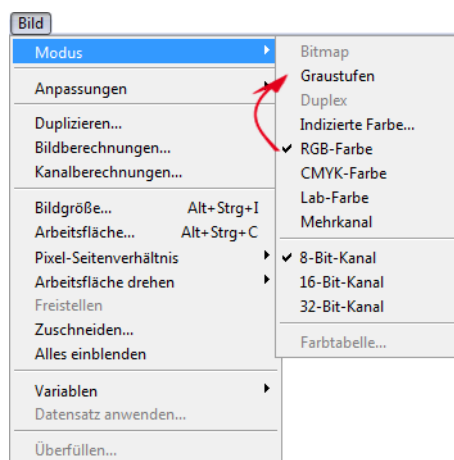


Abbildung 31: Farbmodusänderung von RGB zu Graustufen

Anwendung 5:

Veränderung des Farbmodus an einem Beispiel



Wissensbaustein IV: Dateiformate⁷²

Bestimmte Dateiformate sind nur für bestimmte Anwendungsgebiete gut zu gebrauchen. Welches Dateiformat in welcher Situation gewählt werden sollte beschreibt dieses Kapitel.

Lernziel IV.a Wahl des Dateiformates

Nicht jedes Dateiformat ist für alle Anwendungen geeignet, sie haben vielmehr große Unterschiede in ihren Eigenschaften und so auch in ihrer Nutzung. Diese Unterscheidungskriterien werden hier aufgeführt:

Dateigröße

Manche Dateiformate komprimieren den Inhalt der Dateien. Somit werden auch Auflösung, Farbtiefe und Bildgröße beeinflusst. Je kleiner die Dateigröße, desto schneller kann ein Browser das Bild aufbauen.

Kompression

Manche Dateikompressionen können zu einem Qualitätsverlust des Bildes führen. Es wird zwischen verlustfreier und verlustbehafteter Kompression unterschieden. Es muss eine Entscheidung erfolgen, ob eine höhere Qualität oder eine geringe Dateigröße wichtiger ist.

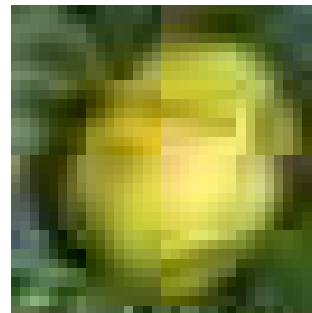
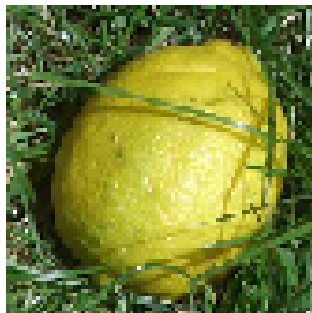


Abbildung 32: Zitrone mit geringer Kompression und starker Kompression

⁷² vgl. von Braunschweig 2007, S. 26f
vgl. TU Chemnitz (Hrsg.), <http://www.tu-chemnitz.de/seniorenkolleg/v4/lernen/Lernmaterial-Bildbearbeitung.pdf>, 20.7.2009

Transparenz

Transparenzen können nur von bestimmten Dateiformaten gespeichert werden. Sie erlauben es ein Bild in einer beliebigen Form anzulegen. Wird ein Bild mit Transparenzen in einem Format gespeichert, das diese Funktion nicht unterstützt, so werden die freien Stellen mit einer Farbe gefüllt und das Bild erhält die rechteckige Form.

Farbtiefe

Dateiformate können unterschiedliche Farbtiefen speichern. Bei einigen Dateiformaten kann die Farbtiefe gewählt werden (z.B. 8 Bit, 16Bit oder 24Bit). Je höher die Farbtiefe ist, desto größer wird die Datei.

Pixel- oder Vektorgrafik

Es gibt nur sehr wenige Dateiformate, die beide Grafikarten speichern können. Typisch ist eine Trennung zwischen Pixel- und Vektorformaten.

Unterstützung durch Browser

Nicht jedes Dateiformat kann im Browser angezeigt werden. Oft benötigen sie zur Anzeige einiger Dateien sogenannte Plug-ins. Das sind Erweiterungsprogramme, die dem Browser zusätzliche Funktionen ermöglichen.

Zudem gibt es Formate, die speziell für ein bestimmtes Programm ausgelegt sind. Adobe Photoshop speichert seine Dateien automatisch als *.psd und Gimp als *.xcf.

Lernziel IV.b Wichtige Dateiformate für das Internet

Am wichtigsten für ein Bild das online verwendet werden soll ist, dass es vom Browser unterstützt wird. Damit ein Bild schneller aufgebaut werden kann ist eine kleinere Dateigröße von Vorteil, wobei sich dies durch die immer schneller werdenden Internetanschlüsse relativiert. Weitere Eigenschaften, die oben noch nicht aufgeführt wurden, aber die für das Internet von Bedeutung sein können sind Interlacing und Animation.

Interlacing

Das Bild baut sich nicht wie sonst von oben nach unten auf, sondern im Detailgrad. Das gesamte Bild wird von Anfang an dargestellt und wird dann immer schärfer.

Animation

Die Datei besteht aus mehreren Einzelbildern, die nacheinander gezeigt werden. Dieser Ablauf wiederholt sich, so dass sich das Bild die ganze Zeit bewegt.

JPG Format

- JPG ist eine Abkürzung des Namens Joint Photographic Experts Group.
- Da es 24 Bit Farbtiefe speichern kann ist es sehr gut für Fotoformate geeignet.
- Es unterstützt keine Transparenzen.
- JPG kann über die Qualitätseinstellung komprimiert werden. So können aber auch Qualitätsverluste entstehen.
- Ein JPG Bild wird bei der Speicherung komprimiert. Wenn es angezeigt werden soll, so muss es erst wieder dekomprimiert werden. Das kann zu unterschiedlichen Ladezeiten von gleichgroßen Bildern führen.

GIF Format

- GIF steht für Graphics-Interchange-Format.
- Seine Farbtiefe ist auf 8 Bit beschränkt, weshalb es sich besonders für die Anzeige von Logos eignet. Farbverläufe sollten darin jedoch nicht enthalten sein.
- Das Format unterstützt Transparenzen und Interlacing.
- Es besteht die Möglichkeit im GIF Format Animationen zu speichern.

PNG Format

- PNG bedeutet Portable Networks Graphic. Die Aussprache „Ping“ ist allgemein üblich.
- Das Format unterstützt eine Farbtiefe von 24 Bit und kann somit sehr gut für Farbfotos verwendet werden.
- Es unterstützt Transparenzen.
- PNG Kompressionen sind nahezu verlustfrei.
- Im Format lassen sich zusätzliche Informationen wie Autorenrechte und Stichwörter speichern.
- Ältere Browser unterstützen PNG nur teilweise.

Lernziel IV.c Wichtige Dateiformate für die Druckvorstufe

Für die Druckvorstufe werden Dateiformate benötigt, welche die verschiedenen Farbauszüge (CMYK) einzeln abspeichern. In der Abbildung 33 sind die Belichtungsinformationen für vier Druckplatten dargestellt. Schwarze Flächen bedeuten, dass die Farbe an diesen Stellen mit 100% bedruckt werden. Das Ergebnis dieses Drucks ist das Bild in der Abbildung 15 des Kapitels II.b Vergleich der Arbeitsweise von Pixel- und Vektorgrafik.

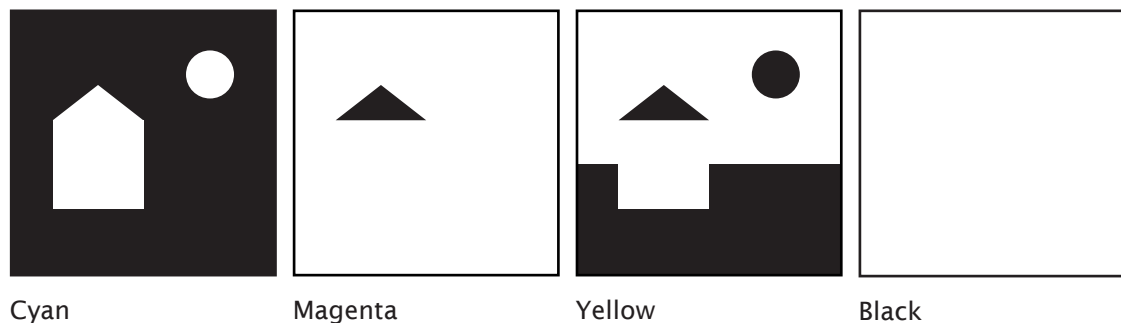


Abbildung 33: Farbauszüge Cyan, Magenta, Yellow und Black

PDF Format

- PDF steht für Portable Document Format.
- Es kann Bitmap-, Vektorgrafiken und auch Text speichern.
- Die Datei kann meist problemlos auf verschiedensten Systemen und mit unterschiedlichsten Programmen geöffnet werden.
- Diese Dateien können durch das Plug-in Adobe Reader auch online geöffnet werden.

TIFF Format

- TIFF bedeutet Tagged Image File Format. Die Dateierweiterung lautet allerdings TIF.
- Das Format ist in der Lage Bilder verlustfrei zu speichern.
- TIFF wird von fast allen Systemen und Programmen unterstützt.

EPS Format

- EPS ist eine Abkürzung von Encapsulated PostScript.
- Es ist fähig Bitmap- und Vektorgrafiken zu speichern.
- Das Format wird von Macintosh und Windows unterstützt und ermöglicht einen problemlosen Austausch zwischen den Systemen.
- Bei Ausdrucken mit nicht PostScript-fähigen Druckern können Probleme auftreten.

Wissensbaustein V: Ästhetik des Bildes⁷³

Es reicht noch nicht die Technik zu beherrschen, wenn nicht genau klar ist was damit gemacht werden soll. Das Kapitel zur Ästhetik klärt vor allem die Fragen nach dem richtigen Beschnitt eines Bildes.

Lernziel V.a Bildformat

Fotografierte oder eingescannte Bilder sind fast immer rechteckig. Für die Wirkung des Bildes ist es von Belang, ob es in Hochformat, Querformat oder quadratisch ist.

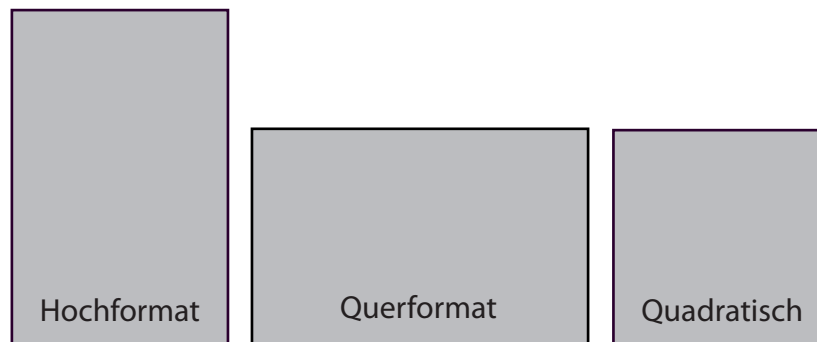


Abbildung 34: Rechteckige Bildformate

Diesen Bildformaten können auch Eigenschaften zugeschrieben werden. Das Hochformat kann als aktiv, nah und warm angesehen werden. Das Querformat erscheint hingegen ruhig, tief und kalt. Das Quadrat steht für absolute Gleichmäßigkeit.

⁷³ vgl. Baumann 2006, <http://www.elmar-baumann.de/fotografie/bgtutorial/zuschneiden-01.html>, 21.7.2009

Lernziel V.b Bildausschnitt

Werden Bildausschnitte erstellt, so gilt es einiges zu beachten. Nach dem Zuschneiden hat das Bild eine andere Wirkung. Das gesamte Farben- und Formmuster verändert sich. Enthaltene Flächen werden im Verhältnis zur Bildfläche größer, die Lage der Objekte verändert sich und die Beziehungen der Objekte zueinander ändern sich. Häufig lohnt es sich ein Bild zuzuschneiden, da es sich meist dadurch verbessert.



Abbildung 35: Bildausschnitte und deren Wirkung

Blickpunkt

Durch den Zuschnitt kann bewusst ein Eyecacher im Bild in Szene gesetzt werden. Das ist ein Punkt im Bild, den das Auge intuitiv im ersten Moment betrachtet. Im Bild oben ist der Eyecacher das rote Boot. In dem Bild, in dem das Boot weggeschnitten wurde folgt das Auge dem Flusslauf, der als Fluchtpunkt fungiert und es wird auf die Berge gelenkt.

Text

Foto

Text

Goldener Schnitt

Der Goldene Schnitt ist ein bestimmter Streckenabstand, der als harmonisch empfunden wird.

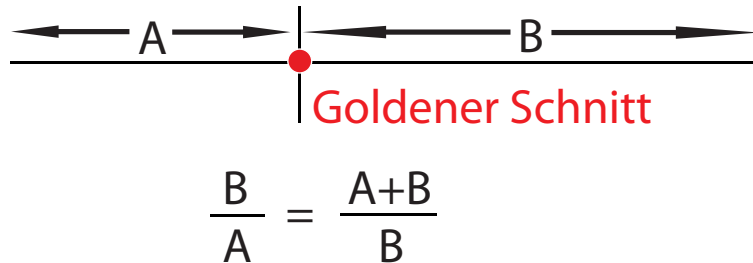


Abbildung 36: Berechnung des Goldenen Schnitts

Die in der Abbildung gezeigte Berechnung des Goldenen Schnittes wird in der Praxis der Leichtigkeit halber oft zu dem Verhältnis 2:3 reduziert. Das rote Boot im Bild befindet sich nahezu im Goldenen Schnitt des Bildes.



Abbildung 37: Boot im Goldenen Schnitt

Hinweise für den Zuschnitt von Bildern mit Personen

Es gibt einiges zu beachten bei dem Zuschnitt eines Bildes mit Personen. Körperteile dürfen nicht abgeschnitten werden, beispielsweise Füße oder Hände. Der Blick der Person sollte in das Bild hinein gehen. Wenn sie also nicht in der Mitte positioniert ist, dann soll das Bild dem Blick folgen.

Anwendung 6:

Selbstständiges Zuschneiden eines Bildes mit dem Werkzeug: 

**Wissensbaustein VI: Bildqualität verbessern⁷⁴**

Filter zu benutzen kann für das Bild große Verbesserungen bedeuten, wenn das Wissen über den richtigen Filter zur richtigen Zeit bereit steht. Dieses Wissen zu vermitteln ist die Aufgabe dieses Kapitels.

Bei der Nachbearbeitung eines Bildes sollte eine bestimmte Reihenfolge der Korrekturen eingehalten werden. Zu Beginn werden die Beleuchtungsfehler mit Hilfe der Tonwertkorrektur korrigiert. Erst danach sollten Farbfehler berichtigt und wenn notwendig Farben ausgetauscht werden. Nun können Fussel, Kratzer oder unerwünschte Bildelemente entfernt werden.

⁷⁴ vgl. von Braunschweig 2007, S. 46ff
vgl. Bürkle/Canterino/García et al. 2007, <http://de.selfhtml.org/grafik/techniken.htm>, 20.7.2009
vgl. Corel (Hrsg.) 2009, <http://www.corel.com/servlet/Satellite/de/de/Content/1189528561586>, 20.7.2009
vgl. Lange, <http://gimp-werkstatt.de/tutorien-EBV.php>, 20.7.2009

Lernziel VI.a Tonwertkorrektur

Tonwerte sind Helligkeitsstufen des Bildes. Diese können in Form des Histogramms grafisch dargestellt werden. Das Histogramm beginnt mit der Anzeige der Anzahl der dunklen Pixel (Tonwert 0) und endet mit den hellen Pixeln (Tonwert 255). Je höher die Kurve geht, desto mehr Pixel dieses Tonwertes sind im Bild enthalten.

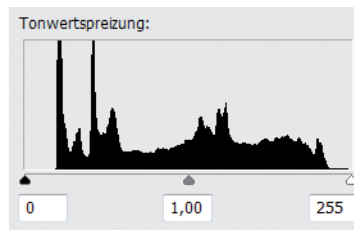


Abbildung 38: Tonwert-Histogramm

Text

Screenshot

Durch ein Verschieben der Regler kann eine Veränderung am Bild vorgenommen werden.

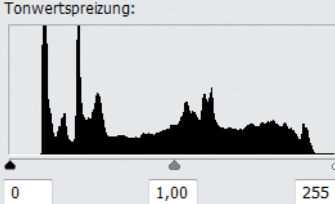

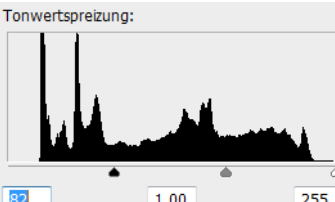

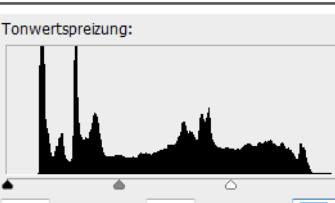
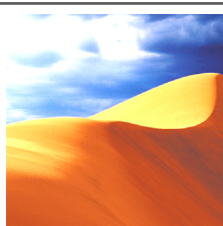
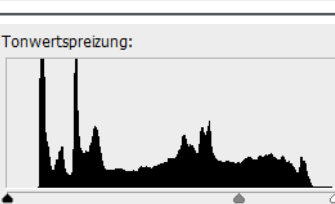
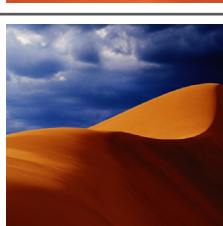
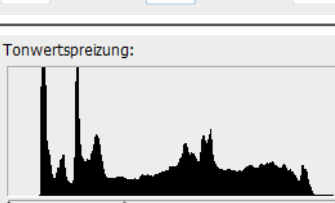

Histogramm	Beispielbild	Erläuterung
<p>Tonwertspreizung:</p>  <p>0 1,00 255</p>		Originalbild mit Histogramm
<p>Tonwertspreizung:</p>  <p>82 1,00 255</p>		<p>Der linke Regler ist nach rechts verschoben. Alle Tonwerte hinter dem Regler erhalten die Farbe Schwarz.</p> <p>Das Bild wird kontrastreicher.</p>
<p>Tonwertspreizung:</p>  <p>0 1,00 174</p>		<p>Der rechte Regler ist nach links verschoben. Alle Tonwerte hinter dem Regler erhalten die Farbe Weiß.</p> <p>Das Bild wird heller.</p>
<p>Tonwertspreizung:</p>  <p>0 0,50 255</p>		<p>Der mittlere Regler (Gammawert) ist nach rechts verschoben. Die Mitteltöne werden dunkler.</p> <p>Das Bild wird dunkler.</p>
<p>Tonwertspreizung:</p>  <p>0 1,50 255</p>		<p>Der mittlere Regler (Gammawert) ist nach links verschoben. Die Mitteltöne werden heller.</p> <p>Das Bild wird heller.</p>

Tabelle 2: Erläuterungen zum Histogramm

Zu beachten ist, dass eine einmal vorgenommene Tonwertkorrektur nur mit der Rückgängig Funktion wieder ungeschehen gemacht werden kann. Die Tonwerte gehen nach der Korrektur verloren. Die Tonwerte sind gestreckt und können Lücken aufweisen.

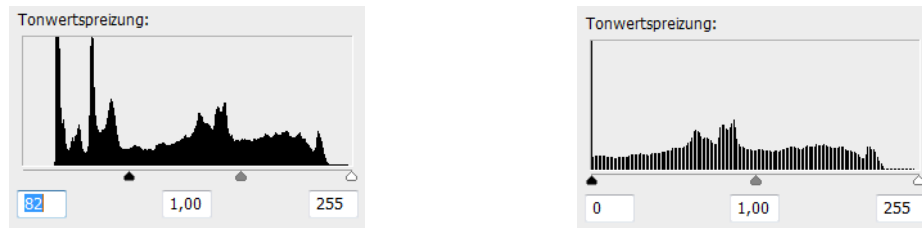
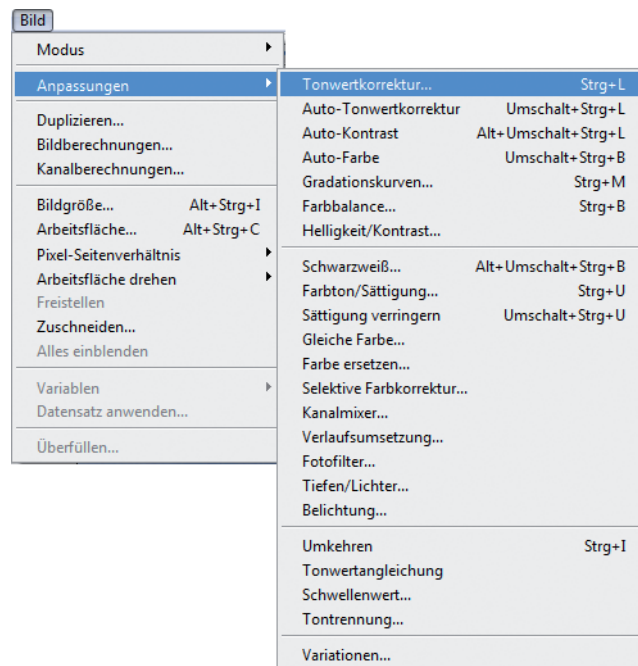


Abbildung 39: Anzeige des Tonwertfensters vor der Korrektur und bei erneutem Öffnen

Anwendung 7:

Öffnen des Tonwertkorrekturfensters und eigenständiges Ausprobieren



In den meisten Fällen empfiehlt sich die Verwendung der Auto-Tonwertkorrektur, da sie gute Ergebnisse liefert.

Lernziel VI.b Farbveränderungen

Wenn im Bild Farbstiche enthalten sind oder hinzugefügt werden sollen, dann ist dies mit der Funktion Farbbalance möglich. Zudem steht über die selektive Farbkorrektur eine nur partielle Veränderung der Farbtöne zur Verfügung

Farbbalance

Mit dieser Funktion wird die Farblichkeit des gesamten Bildes verändert.

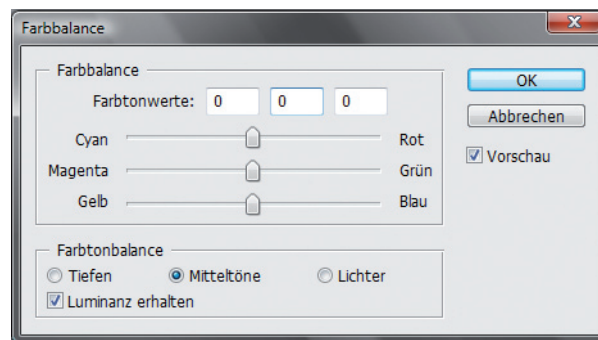


Abbildung 40: Fenster zur Regelung der Farbbalance

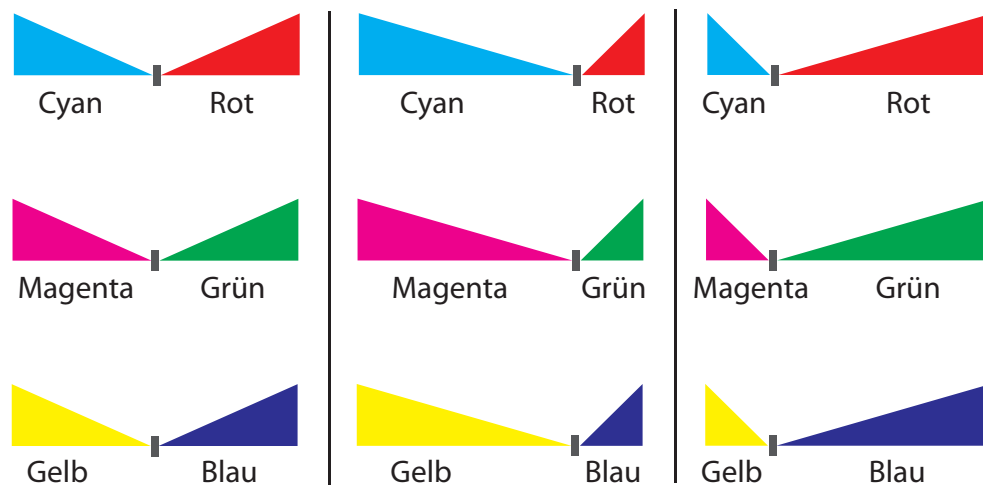


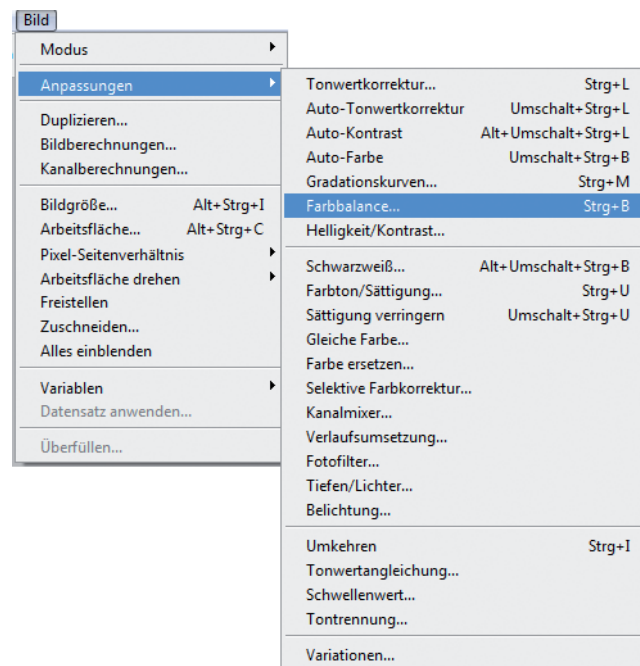
Abbildung 41: Schematische Farbbalanceregler

Es wird davon ausgegangen, dass im Bild alle Farben gleich verteilt sind (Wert 0). Die Komplementärfarben Cyan und Rot, Magenta und Grün sowie Gelb und Blau liegen sich gegenüber.

Wenn also beispielsweise ein Grünstich im Bild vorhanden ist, so muss der zweite Regler in Richtung Grün verschoben werden.

Anwendung 8:

Öffnen des Farbbalancefensters und Ausprobieren der Regler



Selektive Farbkorrektur

Mit dieser Funktion können bestimmte Farben des Bildes verändert werden.

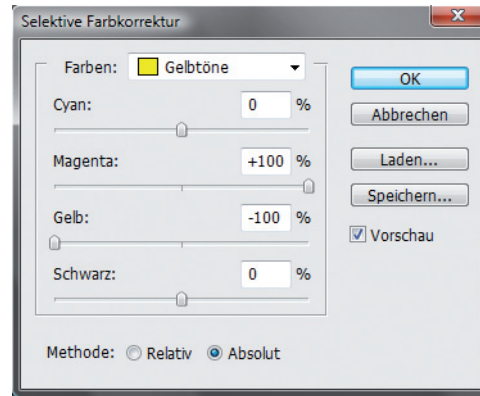


Abbildung 42: Fenster zur Korrektur selektierter Farben

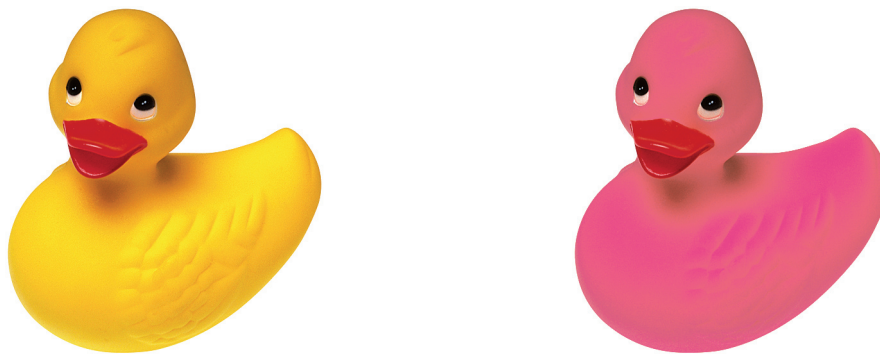
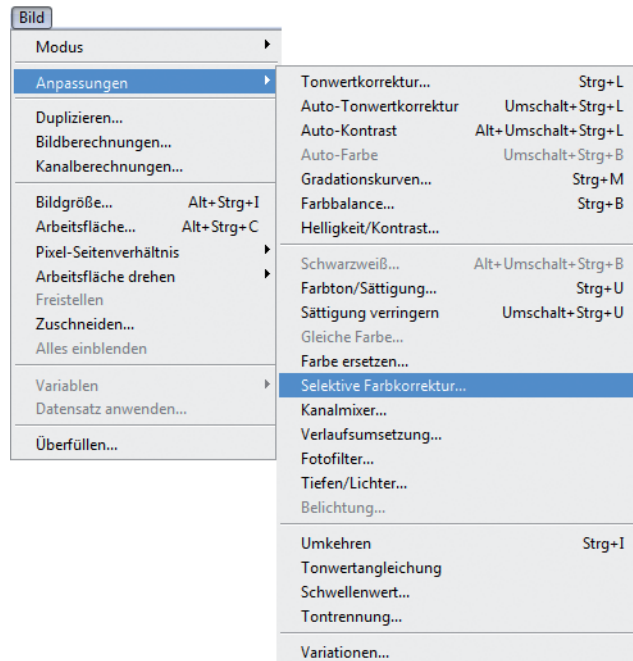


Abbildung 43: Anwendung der selektiven Farbkorrektur

Anwendung 9:

Öffnen der selektiven Farbkorrektur und Ausprobieren der Regler

**Lernziel VI.c Farbton, Sättigung und Helligkeit****Farben verändern**

Bei dieser Form der Farbkorrektur wird von einem Farbkreis ausgegangen, bei dem jedem Farbton des Bildes eine bestimmte Position zugewiesen wird, die in Grad angegeben wird. Deshalb können die Werte in den Skalen von -180° bis $+180^\circ$ eingestellt werden. Das entspricht dem Farbkreis mit 360° .



Abbildung 44: Farbkreis vor und nach Verschieben des Farbbereichs

Mit der Option Sättigung wird der Reinheitsgrad der Farben festgelegt. Wenn der Wert gesenkt wird, dann erhöht sich der Anteil der Komplementärfarben im Bild. Dadurch vergrauen die Farben im Bild. Eine Sättigung von -100 lässt ein Graustufenbild entstehen.

Der Helligkeitsregler bestimmt die Helligkeit der Farben im Bild.

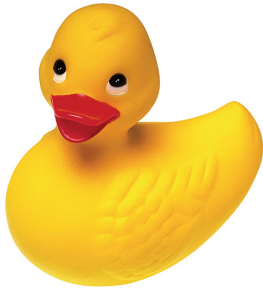
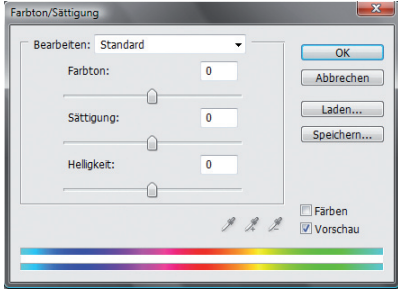
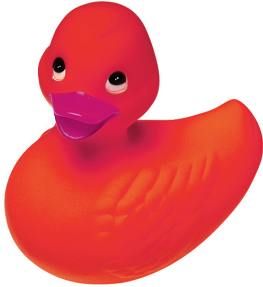
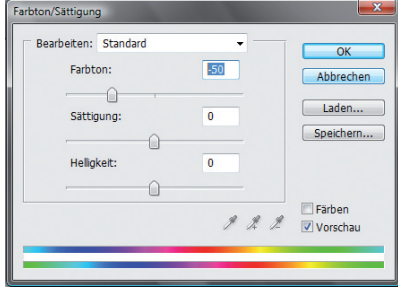
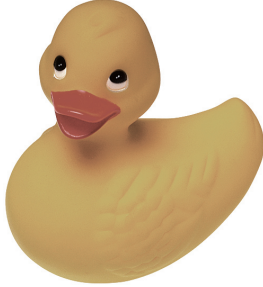
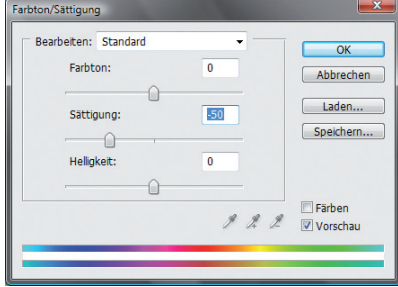
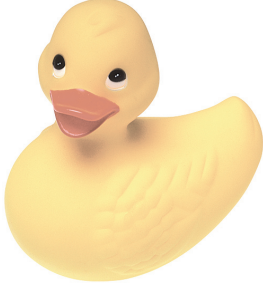
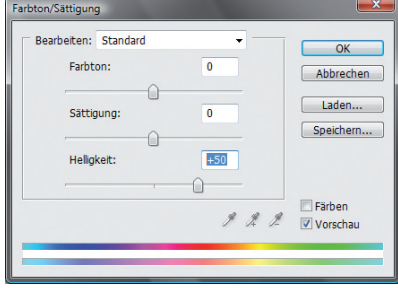
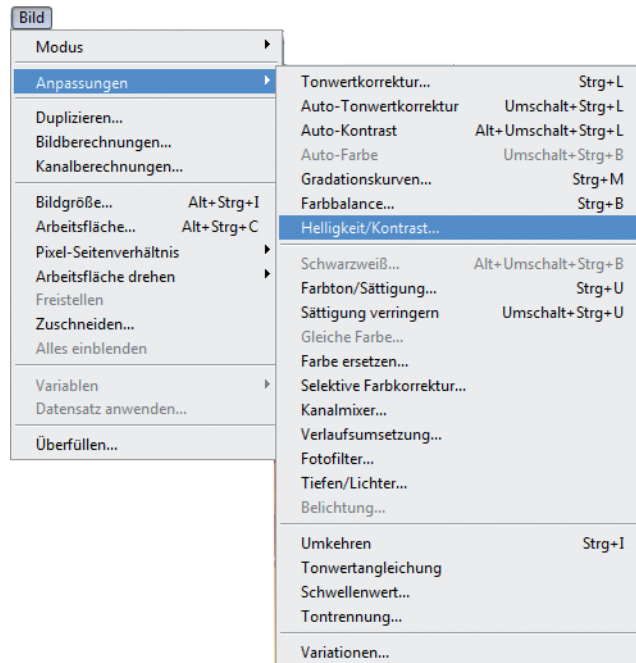
Beispielbild	Einstellung
	
	
	
	

Tabelle 3: Erläuterung von Farbton, Sättigung und Helligkeit

Anwendung 10:

Öffnen des Fensters Helligkeit/Kontrast... und Ausprobieren der Regler

**Einzelne Bereiche aufhellen**

Mit den Werkzeugen Abwedler, Nachbelichter und Schwamm können partielle Veränderungen der Helligkeit und Sättigung der Farben vorgenommen werden. Die Funktionsweise ist ähnlich der eines Pinselwerkzeuges. Von der Veränderung im Bild sind nur die Bereiche unter dem Mauszeiger betroffen.

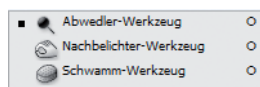


Abbildung 45:

Benutzung des Abwedler-Werkzeuges

Farbe ersetzen

Mit dieser Funktion können einzelne Farben des Bildes ersetzt werden. Durch die Pipette kann die gewünschte Farbe gezielt angewählt werden. Über die Toleranz kann bestimmt werden wieviele ähnliche Farben das Werkzeug aufnehmen und verändern soll. Ist der betreffende Bereich ausgewählt stehen die Regler Farbton, Sättigung und Helligkeit zur Veränderung der Farbe zur Verfügung.

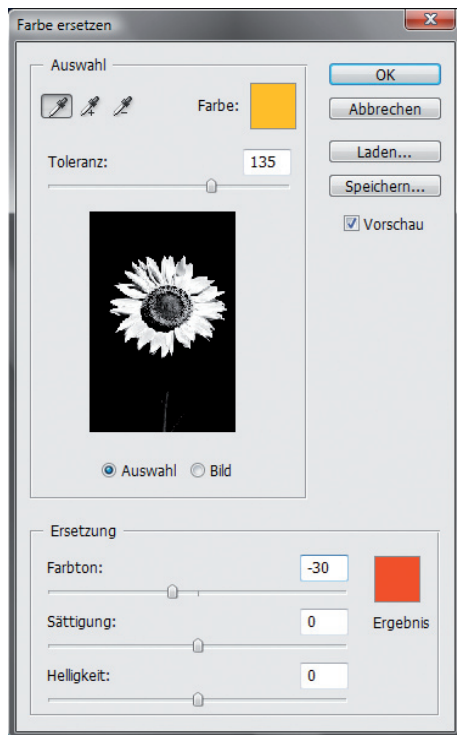


Abbildung 46: Gezieltes Ersetzen der Farbe

Lernziel VI.d Fussel und Kratzer entfernen

Oft sind auf Bildern Staubpartikel oder Kratzer enthalten, die versehentlich mitgescannt oder fotografiert wurden. Auch können unerwünschte Bildelemente aus dem Bild entfernt werden. Diese können mit bestimmten Werkzeugen entfernt werden.



Abbildung 47: Korrektur der Bildfehler

Kopierstempel

Pixel in einem Bereich werden angewählt und sollen Pixel in einem anderen Bereich ersetzen.

Reparaturpinsel

Auch hier werden Pixel aus einem anderen Bereich genutzt, jedoch werden hier auch Struktur und Tonwert automatisch angepasst

Bereichsreparaturpinsel

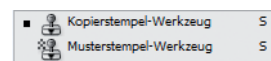
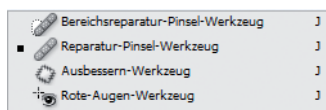
Die Pixel werden automatisch mit daneben liegenden Pixeln abgeglichen. Die Struktur und der Tonwert werden angepasst.

Ausbessern- Werkzeug

Die auszubessernden Pixel werden ausgewählt und mit denen eines anderen Bereiches gefüllt. Auch hier werden Struktur und Tonwert übernommen.

Anwendung 11:

Verwenden der folgenden Werkzeuge



Lernziel VI.e Scharf- oder Weichzeichnen

Ein Bild wird dann als scharf betrachtet, wenn Konturen besonders deutlich hervortreten. Weich ist es hingegen, wenn sich der Übergang über mehrere Tonwerte erstreckt.

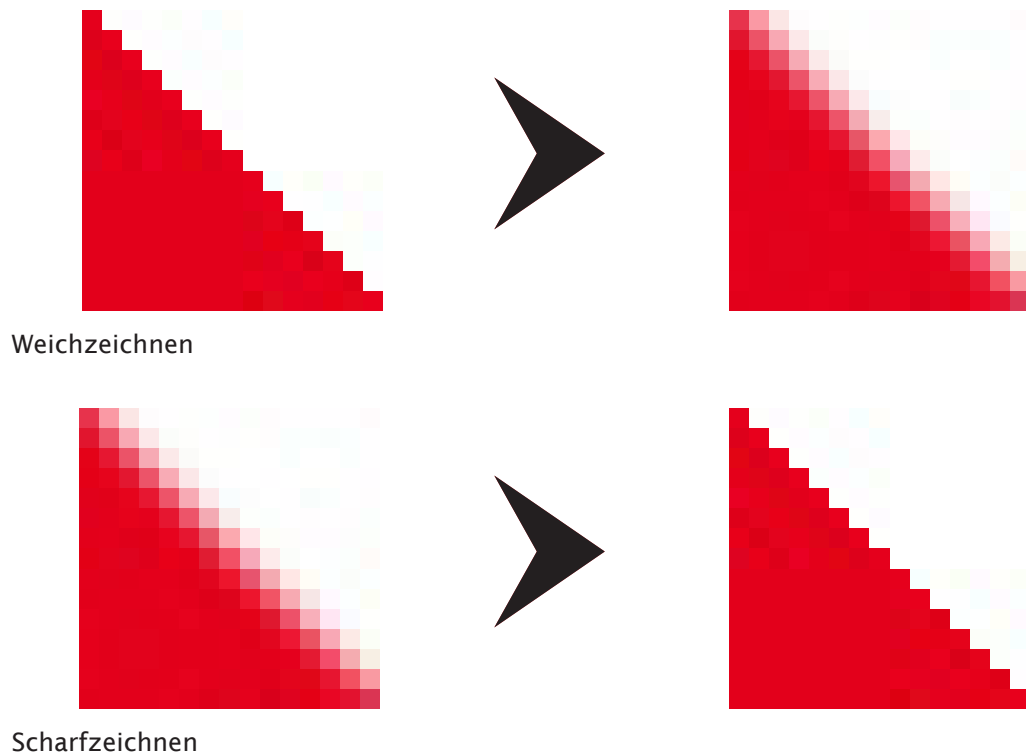


Abbildung 48: Weich- und Scharfzeichnung

Die Funktion Scharfzeichnen verringert die Tonwerte. Der Kontrast im Bild nimmt zu. Beim Weichzeichnen ist es genau umgekehrt. In den Grenzregionen werden Mischfarben eingefügt, sodass ein Übergang zwischen den aneinanderliegenden Flächen entsteht.

Scharfzeichnungsfilter

Scharfzeichnungsfilter werden genutzt, um den Verlust an Bildinformationen durch Bildvergrößerungen oder -drehungen zu minimieren. Für die Scharfzeichnung gibt es verschiedene Filter. Hier werden einige dargestellt.

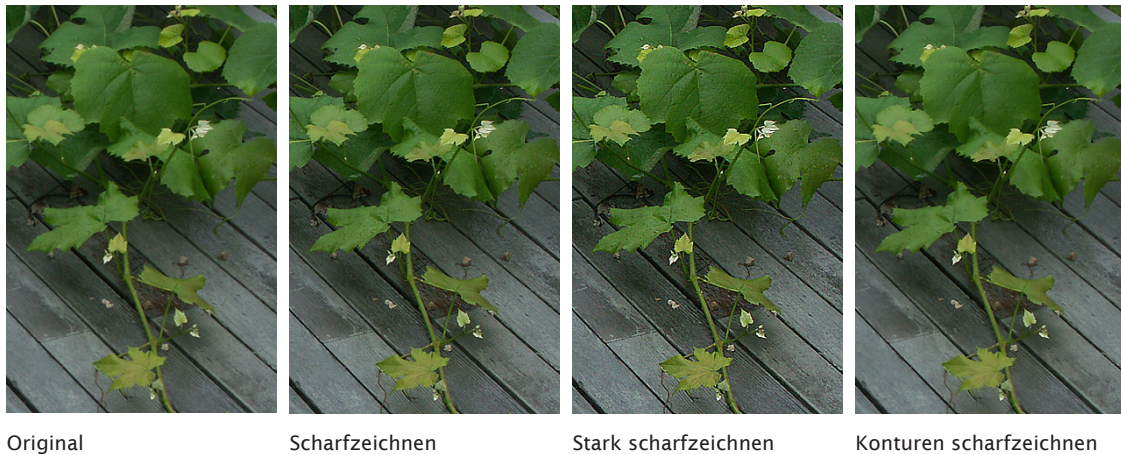


Abbildung 49: Unterschiedliche Scharfzeichnungsfilter

Weichzeichnungsfilter

Weichgezeichnet wird ein Bild dann, wenn Bilddetails oder Bildstörungen zurückgedrängt werden sollen. Bei Portraitbildern wird beispielsweise oft die Haut weichgezeichnet, um Falten oder Unreinheiten zu verstecken. Ebenso wie Scharfzeichnungsfilter gibt es verschiedene Weichzeichnungsfilter, von denen hier einige gezeigt werden.

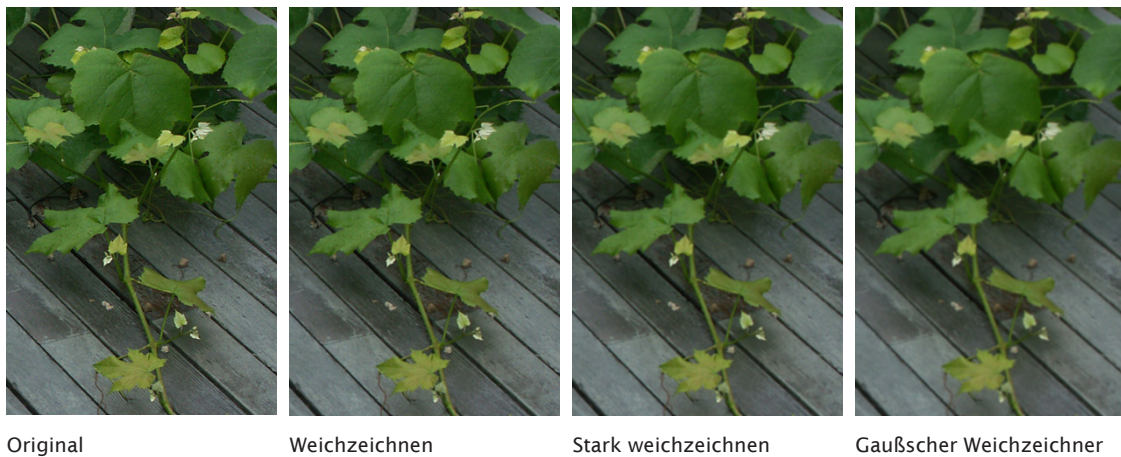
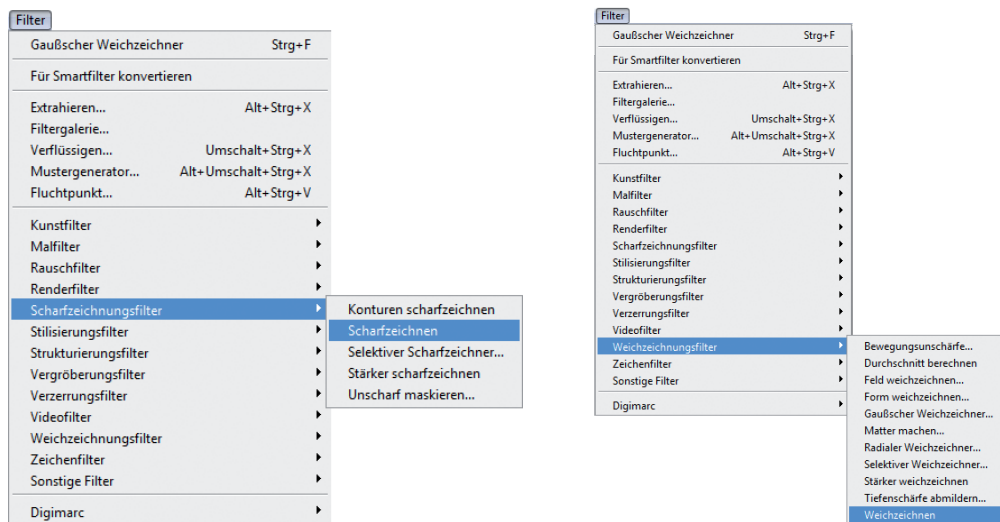


Abbildung 50: Unterschiedliche Weichzeichnungsfilter

Anwendung 12:**Ausprobieren der Scharfzeichnung und Weichzeichnungsfilter****Wissensbaustein VII: Bildteile auswählen**⁷⁵

Bildteile auswählen ist eine schwierige Angelegenheit. In der Praxis wird das oft sehr unschön und unsauber durchgeführt und ergibt ein eher schlechtes als rechtes Ergebnis. Dieses Kapitel erklärt eine Möglichkeit ein Bild sauber freizustellen.

Lernziel: Auswahlwerkzeuge

Sollen nur bestimmte Bildteile bearbeitet werden oder sollen sie ausgeschnitten werden für späteres Einsetzen in ein anderes Dokument, so muss eine Auswahl getroffen werden welche Teile betroffen sein sollen und welche nicht. Dafür stehen verschiedene Auswahlwerkzeuge zur Verfügung.

Bei Pixelgrafiken ist diese Auswahl kein so einfaches Unterfangen, da das Programm keine Gegenstandserkennung besitzt und der Anwender Pixel für Pixel anwählen muss was zur Auswahl gehören soll.

⁷⁵ vgl. von Braunschweig 2007, S. 66ff
vgl. Lange, <http://gimp-werkstatt.de/pfadwerkzeug.php>, 20.7.2009






Werkzeug	Beschreibung	Beispielbild
Auswahlrechteck Auswahlellipse	Mit diesem Werkzeug kann ein Rechteckiger oder elliptischer Bereich ausgewählt werden.	
Polygon-Lasso	Damit kann ein unregelmäßiger Bereich mit geraden Kanten ausgewählt werden.	
Lasso-Werkzeug	Mit diesem Werkzeug können komplexe Formen ausgewählt werden.	
Magnetisches-Lasso-Werkzeug	Damit können komplexe Formen ausgewählt werden, die einen ausreichenden Kontrast zum Hintergrund aufweisen.	
Zauberstab	Dieses Werkzeug wählt Pixel ähnlicher und gleicher Farbe aus.	

Tabelle 4: Verschiedene Auswahlwerkzeuge für Pixelgrafiken

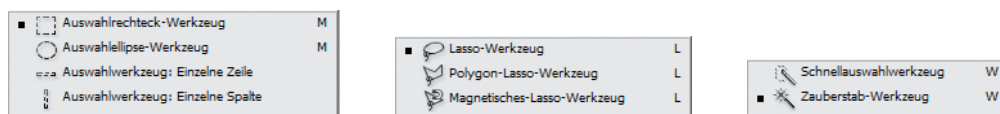
Ergebnis:



Abbildung 51: Freigestellte Sonnenblume

Anwendung 13:

Ausprobieren der Auswahlwerkzeuge



3.4 Phase 4: Realisierung und Produktion

Der ausgearbeitete Content muss nun umgesetzt werden. Es ist bereits so festgelegt, dass alles eigenproduziert werden soll. Dies sollte innerhalb der Hochschule Mittweida auch möglich sein. Wenn alles produziert ist, erfolgt die Umsetzung im LCMS. Dies ist für den Zeitraum Mitte 2009 bis Mitte 2011 vorgesehen. Marketing und Öffentlichkeitsarbeit übernimmt die Universität Leipzig.

3.5 Phase 5: Umsetzung

Das fertige Lernmodul wird nun einige male geprobt und umgeändert, bis es dem geforderten Standard entspricht. Dieser Vorgang wird noch bis zum Ende des Jahres 2011 dauern.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Der ständige Bedarf an individualisierter und praxisnaher Weiterbildung im Beruf fordert neue Wege der Qualifizierung. Die konventionelle Schul- und Berufsausbildung reicht nicht mehr aus, da sich das Wissen kontinuierlich an die Entwicklung neuer Produkte anpassen muss. Dabei entsteht die Anforderung des lebenslangen Lernens. Nur so kann die Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen garantiert werden. Eine sehr innovative und vielversprechende Möglichkeit das notwendige Wissen durch Weiterbildung im Unternehmen anzubieten ist die Einführung von E-Learning Modulen. In vielen Ländern wird das schon erfolgreich praktiziert.

Das SECo versucht eine große Anzahl an E-Learning Modulen zu erstellen und diese bis zum Ende des Jahres 2011 fertigzustellen um sie auch für die KMU in Sachsen anzubieten und so die Wirtschaft zu stärken. Hochschulen in ganz Sachsen arbeiten derzeit an dem Projekt, das sich noch in der Aufbauphase befindet. Der Beitrag und auch die Weiterführung dieser Arbeit zu einem fertigen E-Learning Modul ist nur ein kleiner Teil des umfangreichen Vorhabens. Jedoch treibt jedes Modul, an dem gearbeitet wird, das Projekt voran und hilft maßgeblich bei seiner Realisierung.

Ziel dieser Arbeit war es nicht ein vollständiges E-Learning Modul fertigzustellen, sondern die Inhalte zu erstellen, die für die Implementierung in das LCMS notwendig sind. Auch wenn daran noch einige Veränderungen vorgenommen werden müssen, weil sich beispielsweise Überschneidungen mit anderen E-Learning Modulen ergeben, ist es doch eine wichtige Vorar-

beit, die in jedem Fall vorgenommen werden muss. Es ist wichtig die Geschichte und Theorie des E-Learning zu kennen, um ein Konzept für das Modul entwerfen zu können. Alte Fehler dürfen nicht wiederholt werden, jedoch ist dazu das Wissen um diese Fehler erforderlich.

Einer der Fehler ist, dass sich die neueste Generation der Lernprogramme wieder aus den Möglichkeiten der aktuellen Technik ergibt und nicht umgekehrt. Die Entwicklungen sollten aus den Erfordernissen heraus entstehen. Allerdings können durch die Multimedialität der E-Learning Module die besonderen Vorteile gut erforschter Medien ausgenutzt werden. Die Stärken bekannter Medien (wie zum Beispiel Film) können hier gezielt eingesetzt werden. Weiterhin hat die Linearität, in der das Thema präsentiert wird, nichts mit dem früheren Fehler der linearen Darstellung in behavioristisch beeinflussten Systemen zu tun. Die Einführung in ein neues Programm sollte sogar linear ablaufen, da die einzelnen Schritte aufeinander aufbauend sind. Durch die Unterbrechungen der Theorietemen mit Anwendungen sollte eine Balance zwischen Konstruktion und Instruktion entstehen.

In dieser Arbeit wurden die Inhalte ausgearbeitet, die für die später Umsetzung zu einem E-Learning Modul notwendig sind. Es wurden also noch nicht vollständig alle Vorarbeiten für die Umsetzung geleistet. Beispielsweise muss die Form der Darstellung noch stärker an die Vorgaben des SECo angepasst werden. Auch sind noch keine Fragen ausgearbeitet worden, die am Ende jedes Wissensbausteins gestellt werden sollen und die 13 Anwendungen bedürfen einer Ausarbeitung in ihrer Vorgehensweise. All diese weiteren notwendigen Vorgaben werden in Zukunft noch bearbeitet werden müssen.

Im Allgemeinen kann sich diese Arbeit und auch die daraus resultierenden Arbeiten nur im Rahmen enger Vorgaben bewegen. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die einzelnen Module nicht zu sehr voneinander unterscheiden und alle einer bestimmten Linie folgen. Daraus entsteht aber auch eine gewisse Eingeschränktheit bei der Bearbeitung der Themen. Inwieweit diesen Anweisungen gefolgt werden kann muss sich noch zeigen. Besonders die Einhaltung der vorgeschriebenen Mediennutzung in Prozent wird noch schwierig werden.

Das Ziel dieser Ausarbeitung, den Inhalt bereitzustellen, ist erfüllt, doch die Arbeit an den Vorgaben des Moduls und deren Umsetzung stehen noch bevor.

LITERATURVERZEICHNIS

Bücher E-Learning

Aldrich, Clark: Learning by Doing- A Comprehensive Guide to Simulations, Computer Games, and Pedagogy in e-Learning and Other Educational Expressions, Pfeiffer San Francisco 2005

Aldrich, Clark: Simulations and the Future of Learning- An Innovative (and Perhaps Revolutionary) Approach to e-Learning, Pfeiffer San Francisco 2004

Beste, Diether/ Kälke, Marion (Hrsg.): Bildung im Netz- Auf dem Weg zum Virtuellen Lernen, VDI Verlag GmbH Düsseldorf 1996

Cunningham, Steve /Dr. Hubbard, Roger J.: Interactive Learning Through Visualization- The Impact of Computer Graphics in Education, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1992

Cyranek, Günther: Lernen mit interaktiven Medien- Die Entwicklung vom computergestützten Unterricht zur virtuellen Hochschule, Shaker Verlag Bremen 2004

Gottwald, Franz-Theo / Sprinkart, K. Peter:, Multi-Media Campus- Die Zukunft der Bildung, Metropolitan Verlag Regensburg Düsseldorf 2000

Henninger, Michael/ Mandl Heinz (Hrsg.): Handbuch Medien- und Bildungsmanagement, Beltz Verlag Weinheim und Basel 2009

Johnson, Steven: Neue Intelligenz- Warum wir durch Computerspiele und TV klüger werden, Verlag Kiepenheuer & Witsch Köln 2006

Langenbach, Christian: Lectronic Education Mall- Ein virtuelles Service Center für E-Learning, Josef Eul Verlag Lohmar Köln 2002

Merder, Norbert (Hrsg.): Web-Didaktik- Eine neue Didaktik webbasierten, vernetzten Lernens, Wissen und Bildung im Internet Band 2, W. Bertelsmann Verlag Bielefeld 2006

Michel, Lutz P. (Hrsg.): Digitales Lernen- Forschung- Praxis- Märkte- Ein Reader zum E-Learning, Books on Demand GmbH Norderstedt 2006

Stefanou, Angelo: E-Learning- Grundlagen, Instrumente, Qualitätsmanagement, VDM Verlag Dr. Müller Berlin 2005

Stoll, Clifford: LogOut- Warum Computer nichts im Klassenzimmer zu suchen haben und andere High-Tech-Ketzereien, S. Fischer Verlag GmbH Frankfurt am Main 2001

Bücher Bildbearbeitung

von Braunschweig, Charlotte: Bildbearbeitung-Grundlagen, Herdt-Verlag für Bildungsmedien GmbH Bornheim, Dezember 2007

Hochschulschriften E-Learning

Clauß, Nadine: Entwicklung eines eLearning-Moduls für globale Trainingszwecke bei der Firma Atotech Deutschland GmbH, Berlin, Diplomarbeit, Hochschule Mittweida, 2007

Reibholz, David: Gestaltung, Konzeption und Umsetzung eines E-Learning- Moduls mit dem Content Management System Joomla! für den Fachbereich Medien der Hochschule Mittweida am Beispiel der Printlehre, Diplomarbeit, Hochschule Mittweida, 2008

Sonstige Schriften SECo

Universität Leipzig: Projektbeschreibung: Sächsisches E-Competence-Zertifikat (SECo): E-Competence für die betriebliche Weiterbildung im Prozess des lebenslangen Lernens, 2009

Elektronische Medien E-Learning

DVD E-Learning an Schulen; TUDpress Dresden 2008

Internet E-Learning

Burkhart, Birgit/ Denich, Christina/ Schnurr, Jan-Mathis, et al.: Lernumgebungen und E-Learning, 2007, <http://websquare.imb-uni-augsburg.de/2007-01/3>, Stand: 30.6.2009

Deutschen Bildungsservers (Hrsg), Studien zu E-Learning, <http://www.bildungsserver.de/zeigen.html?seite=1563>, 18.6.2009

Dieter, Sventje / Wiesner, André: E-Learning – Einführung und Überblick, 23.5.2003, <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/AIK/veranstaltungen/aik11/presentations/aifb.pdf>, 22.6.2009

Faulhaber, Sven: Einsatz und Entwicklung von computerunterstützten Lernprogrammen in der medizinischen Aus- und Weiterbildung, Studienarbeit der Informatik, 12/1996, <http://ki.informatik.uni-wuerzburg.de/forschung/publikationen/studienarbeiten/faulhaber/index.html>, 26.6.2009

Honegger, Beat Döbeli: Beats Biblionetz: Begriffe- E-Learning, <http://beat.doebe.li/bibliothek/w01275.html>, 18.6.2009

Schlotfeldt, Tim (Hrsg.): E-Learning-Wiki, 18.5.2009, <https://www.tschlotfeldt.de/elearning-wiki>, 18.6.2009

Wache, Michael: Bundeszentrale für Politische Bildung, Grundlagen von e-Learning, 12.5.2003 http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.html#art0, 18.6.2009

Internet Lerntheorien

Bildungsportal Sachsen (Hrsg.) Analyse von Onlinewerbung aus lerntheoretischer Sicht, 2009, [https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/1:45:4553624:17:0/27_\(Werbe-%2C_Lern-_und_Gestaltungs-\)Theorien](https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/1:45:4553624:17:0/27_(Werbe-%2C_Lern-_und_Gestaltungs-)Theorien), Stand: 29.6.2009

Born, J.: Online-Lernen mit Erwachsenen- Didaktische Anforderungen, methodische Umsetzung und Evaluation, 2007, http://www.rpi-virtuell.net/workspace/users/8862/Dats/2007/Online-Lernen_mit_Erwachsenen.pdf Stand: 6.7.2009

Grabietz, Thomas/ Scholze, Tim: E-Learning Guide, <http://www.q21.de/guide/vorteile.htm>, Stand: 3.7.2009

Jantke, Klaus P.: Wissensmanagement im Internet: auf dem Weg zum Digitalen Assistenten für das e-Learning, 2003, <http://eng.monash.edu.au/uicee/gjee/vol7no3/Jantke.pdf>, Stand: 6.7.2009

Lühning, Marion: Vor- und Nachteile von e-Learning, http://www.verdi-innotec.de/elearning/freie_seite.php3_hauptkategorieelearning_basisinform~2.htm, Stand: 3.7.2009

Mandl, Heinz: Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen, 2004, http://studienseminare-bbs.bildung-rp.de/fileadmin/Seminare/Neuwied/Upload-FL/mandl_gestaltung_problemorientierter_Lernumgebungen.pdf, Stand: 30.6.2009

Mathes, Martin: E-Learning in der Hochschullehre: Überholt Technik Gesellschaft?, 25.4.2002, <http://www.medienpaed.com/02-1/mathes1.pdf>, Stand: 30.6.2009

Plassmann, Ansgar A./ Schmitt, Günter: Einführung: Kognitivismus, 2007, <http://www.edit.uni-essen.de/lp/kognitiv/kognitiv.htm>, Stand: 26.6.2009

Schneider, Daniel K.: Gestaltung kollektiver und kooperativer Lernumgebungen, 2004, http://tecfa.unige.ch/proj/seed/catalog/docs/Beitrag_17_Schneider.pdf, Stand 30.6.2009

Stangl, Werner: Die kognitiven Lerntheorien, <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml> 29.6.2009

Thissen, Frank: Das Lernen neu erfinden - konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik, 1997, <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/1999/233/>, Stand: 30.6.2009

Internet Bildbearbeitung

Baumann, Elmar: Fotografie-Informationen, 31.08.2006, <http://www.elmar-baumann.de/fotografie/bgtutorial/zuschneiden-01.html>, Stand: 21.7.2009

Bürkle, Götz/Canterino, Patrick/García, Oliver et al.: Techniken und Begriffe der Bildbearbeitung, 2007, <http://de.selfhtml.org/grafik/techniken.htm>, Stand: 20.7.2009

Corel (Hrsg.): Professionelles Zuschneiden von Fotos mit dem Goldenen Schnitt, 2009, <http://www.corel.com/servlet/Satellite/de/de/Content/1189528561586>, Stand: 20.7.2009

Lange, Anke: Freistellen mit Pfadwerkzeug, <http://gimp-werkstatt.de/pfadwerkzeug.php>, Stand: 20.7.2009

Lange, Anke: EBV mit GIMP, <http://gimp-werkstatt.de/tutorien-EBV.php>, Stand: 20.7.2009

Reinboth, Christian: Ein kleines biologisches Rätsel, 17.5.2008, <http://www.scienceblogs.de/frischer-wind/2008/05/ein-kleines-biologisches-ratsel.php>, Stand: 23.7.2009

TU Chemnitz (Hrsg.): Bildbearbeitung und -aufbereitung, <http://www.tu-chemnitz.de/senior-kolleg/v4/lernen/Lernmaterial-Bildbearbeitung.pdf>, Stand: 20.7.2009

Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Teile, die wörtlich oder sinngemäß einer Veröffentlichung entstammen, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde noch nicht veröffentlicht oder einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mittweida, den 21.8.2009

Kerstin Kermer
